

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA  
KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK  
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :  
Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA  
KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK  
DI SMK NEGERI 2 DEPOK**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :  
Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA  
KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK  
DI SMK N 2 DEPOK**

Oleh :  
Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan menghasilkan media pembelajaran pneumatik yang tepat pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK, dan (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK Negeri 2 Depok berdasarkan ahli media, ahli materi dan pengguna.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Development, and Disseminate*). Metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket, wawancara dan observasi. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash CS6* untuk tampilan antarmuka dan *Sony Vegas Pro 13* untuk video pembelajaran. Kelayakan media pembelajaran ini diuji oleh dua ahli media dan dua ahli materi. Uji coba penelitian media pembelajaran pneumatik ini melibatkan 22 siswa kelas XI Jurusan Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis data deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah : (1) menghasilkan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Development, and Disseminate*) dengan hasil berupa media pembelajaran dengan tampilan *flash* dan materi pokok berupa video pembelajaran interaktif, (2) hasil penilaian kelayakan oleh ahli media mendapat rerata skor 93,5 dari skor tertinggi 116 dengan kategori layak, penilaian kelayakan oleh ahli materi mendapat rerata skor 111,5 dari skor tertinggi 132 dengan kategori layak, dan penilaian oleh pengguna mendapat rerata skor sebesar 129,7 dari skor tertinggi 160 dengan kategori layak sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: *media pembelajaran, merakit sistem kontrol pneumatik, video*

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA  
KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK  
DI SMK N 2 DEPOK**

Disusun oleh :

Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan.

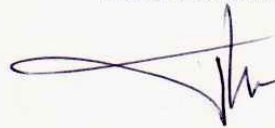
Yogyakarta, Desember 2016

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Mekatronika,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs  
NIP. 19650829 199903 1 001

Disetujui,  
Dosen Pembimbing,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd  
NIP. 19680406 199303 1 001

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Isnanto

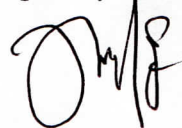
NIM : 12518244027

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika-S1

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi  
Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK Negeri 2 Depok

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 6 Januari 2017  
Yang menyatakan



Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK N 2 DEPOK

Disusun Oleh:  
Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 6 Januari 2017.

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<b><u>Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd</u></b> Ketua Penguji		18/1/2017
<b><u>Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.</u></b> Sekretaris Penguji		18/1/2017
<b><u>Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T., M.T.</u></b> Penguji Utama		18/1/2017

Yogyakarta, 19 Januari 2017  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



**Dr. Widarto, M.Pd**

NIP. 19631230 198812 1 001

## **MOTTO**

Maka nikmat Tuhan manakah yang kamu dustakan?  
(QS. Ar Rahman)

Man jadda wa jadda  
Man shabara zhafira  
Man shara `ala darbi  
(Pepatah Arab)

Kerjakanlah segala sesuatu dengan mencintainya terlebih dahulu,  
lalu kerjakanlah dengan maksimal dan percayalah,  
bahwa selalu ada cara dari-Nya untuk menyelesaikannya.  
(penulis)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT karya ini penulis persembahkan kepada :

Kedua orangtuaku (Ibu Saniyah dan Bapak Jumadi) dan kakakku (Mbak Nanik) tercinta. Terimakasih atas segala kasih sayang, perhatian, dukungan serta doa kalian pada setiap langkahku menjalani perkuliahan selama ini.

Keponakanku (Dek Devi dan Dek Daffa) yang selalu bisa mengusir kepenatanku dengan kelucuan dan kerewelan kalian.

Sahabatku, Uswah yang selalu menyemangatiku dan telah berkenan menjadi narator dalam media pembelajaran dalam skripsi ini.

Beasiswa Bidikmisi yang telah memberikan kesempatan saya untuk kuliah serta mendukung perkuliahan saya sepenuhnya.

Kawanku seperjuangan Mas Dada, NanangY, Ardy, Lebdo, Najib, Rahmat yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Keluarga besar MEKATRONIKA F 2012 yang telah menjadi teman sekaligus keluarga dalam belajar selama 4 tahun di kampus UNY.

Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas nikmat dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK Negeri 2 Depok". Penyusunan skripsi ini merupakan syarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan tersebut kepada:

1. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan, semangat serta bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Bapak Yuwono Indro H, S.Pd.T, M.Eng, Bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T, Bapak Didik Hariyanto, M.T. dan Bapak Drs. Bambang Irianto selaku validator media pembelajaran pneumatik dalam skripsi ini.
3. Bapak Dr. Edy Supriyadi dan Bapak Toto Sukisno, M.Pd selaku validator instrumen untuk media pembelajaran pneumatik dalam skripsi ini.
4. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd., Bapak Ariadie Chandra Nugraha,S.T.,M.T., dan Bapak Ilmawan Mustaqim, S.Pd.T.,M.T., selaku Ketua Penguji, Sekretaris Penguji, dan Penguji Utama yang memberikan koreksi perbaikan terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd dan Bapak Herlambang Sigit P, S.T., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program

Studi Pendidikan Teknik Mekatronika serta segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

6. Bapak Dr. Widarto, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
7. Bapak Drs. Aragani Mizan Zakaria, M.Pd. selaku Kepala SMK Negeri 2 Depok yang telah memberikan izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Bapak Drs. Suroto SMK selaku guru mata pelajaran Sistem Elektropneumatik serta segenap guru dan siswa kelas XI TOI di SMK Negeri 2 Depok yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian dan bimbingan selama penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini, baik secara moril, materiil dan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Terakhir, penulis mengucapkan terimakasih atas segala bantuan yang telah diberikan semoga kelak dibalas oleh Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada skripsi ini mengingat keterbatasan kemampuan dan ilmu yang penulis miliki, sehingga saran dan kritik selalu penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Yogyakarta, 18 Januari 2017

Penulis,



Dwi Isnanto  
NIM. 12518244027



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan.....	5
G. Manfaat Penelitian .....	5
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	 <b>6</b>
A. Kajian Teori .....	6
1. Pembelajaran .....	6
2. Media Pembelajaran .....	7
3. Multimedia Pembelajaran Interaktif .....	13
4. Pengembangan Video Pembelajaran .....	15
5. Penelitian dan Pengembangan .....	20
6. Tinjauan tentang Kompetensi .....	22
7. Mata Pelajaran Sistem Elektropneumatik .....	23
8. Perangkat Lunak Pendukung .....	25
B. Penelitian yang Relevan .....	27
C. Kerangka Berpikir .....	29
D. Pertanyaan Penelitian .....	31
 <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	 <b>32</b>
A. Model Pengembangan .....	32

B. Prosedur Pengembangan .....	33
1. Pendefinisian .....	33
2. Perancangan .....	35
3. Pengembangan .....	38
4. Penyebarluasan .....	40
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
D. Subjek Penelitian .....	40
E. Metode dan Alat Pengumpul Data .....	41
1. Teknik Pengumpulan Data .....	41
2. Instrumen Penelitian .....	42
3. Validitas Instrumen .....	45
4. Reliabilitas Instrumen .....	45
F. Teknik Analisis Data.....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>49</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian .....	49
1. Tahap Pendefinisian .....	49
2. Tahap Perancangan .....	51
3. Tahap Pengembangan .....	64
4. Tahap Penyebarluasan .....	75
B. Analisis Data .....	75
1. Analisis Data Ahli Materi .....	76
2. Analisis Data Ahli Media .....	79
1. Analisis Data Pengguna .....	82
C. Kajian Produk .....	87
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	88
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>100</b>
A. Simpulan .....	100
B. Keterbatasan Produk .....	101
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	102
D. Saran .....	102
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>103</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>106</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi Dasar Pneumatik .....	24
Tabel 2. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan .....	33
Tabel 3. Rancangan Skrip Media Video .....	37
Tabel 4. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media .....	42
Tabel 5. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi .....	43
Tabel 6. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Pengguna .....	44
Tabel 7. Kategori Koefisien Reliabilitas .....	46
Tabel 8. Kriteria Pemberian Skor .....	47
Tabel 9. Kategori Penilaian .....	47
Tabel 10. Konversi Interval Skor Total Materi .....	76
Tabel 11. Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi .....	77
Tabel 12. Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran .....	77
Tabel 13. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan.....	78
Tabel 14. Hasil Penilaian Ahli Materi .....	78
Tabel 15. Konversi Interval Skor Total Media .....	79
Tabel 16. Konversi Interval Skor Aspek Tampilan .....	80
Tabel 17. Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas.....	80
Tabel 18. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan.....	81
Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Media.....	81
Tabel 20. Konversi Interval Skor Total Pengguna.....	83
Tabel 21. Konversi Interval Skor Aspek Tampilan.....	83
Tabel 22. Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas.....	84
Tabel 23. Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi .....	84
Tabel 24. Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran .....	85
Tabel 25. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan.....	85
Tabel 26. Hasil Penilaian Pengguna .....	86
Tabel 27. Data Hasil Penilaian Ahli Materi .....	92
Tabel 28. Data Hasil Penilaian Ahli Media .....	93
Tabel 29. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Tampilan .....	94
Tabel 30. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Interaktivitas .....	95
Tabel 31. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Substansi Materi.....	96
Tabel 32. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Desain Pembelajaran ...	97
Tabel 33. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Kemanfaatan .....	98
Tabel 34. Data Hasil Penilaian Pengguna .....	99

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Model 4-D .....	21
Gambar 2. Kerangka Berpikir .....	31
Gambar 3. Alur Program dalam Media Pembelajaran .....	53
Gambar 4. Halaman Pembukaan .....	55
Gambar 5. Halaman Loading .....	55
Gambar 6. Halaman Beranda .....	56
Gambar 7. Halaman SK/KD .....	57
Gambar 8. Halaman Utama Materi .....	57
Gambar 9. Halaman Materi 1 .....	59
Gambar 10. Halaman Materi 2 .....	59
Gambar 11. Halaman Utama Evaluasi .....	60
Gambar 12. Halaman Soal Evaluasi .....	61
Gambar 13. Halaman Hasil Evaluasi .....	61
Gambar 14. Halaman Profil .....	62
Gambar 15. Halaman Petunjuk Penggunaan .....	63
Gambar 16. Halaman Keluar .....	63
Gambar 17. Revisi Pada Video Pembelajaran .....	67
Gambar 18. Tampilan Tombol Jawaban sebelum Direvisi .....	68
Gambar 19. Tampilan Tombol Jawaban setelah Direvisi .....	69
Gambar 20. Tampilan Halaman Pembukaan sebelum Direvisi .....	70
Gambar 21. Tampilan Halaman Pembukaan setelah Direvisi .....	70
Gambar 22. Tampilan Halaman Petunjuk sebelum Direvisi .....	71
Gambar 23. Tampilan Halaman Petunjuk setelah Direvisi .....	71
Gambar 24. Tampilan Halaman SK/KD sebelum Direvisi .....	72
Gambar 25. Tampilan Halaman SK/KD setelah Direvisi .....	72
Gambar 26. Tampilan Halaman Profil sebelum Direvisi .....	73
Gambar 27. Tampilan Halaman Profil setelah Direvisi .....	73
Gambar 28. Tampilan Halaman Materi sebelum Direvisi .....	74
Gambar 29. Tampilan Halaman Materi setelah Direvisi .....	74
Gambar 30. Diagram Batang Penilaian Aspek Tampilan .....	94
Gambar 31. Diagram Batang Penilaian Aspek Interaktivitas .....	95
Gambar 32. Diagram Batang Penilaian Aspek Substansi Materi .....	96
Gambar 33. Diagram Batang Penilaian Aspek Desain Pembelajaran .....	97
Gambar 34. Diagram Batang Penilaian Aspek Kemanfaatan .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Kebutuhan .....	106
Lampiran 2. Kerangka Media Pembelajaran.....	112
Lampiran 3. Instrumen Penelitian .....	128
Lampiran 4. Validasi Instrumen Penelitian.....	139
Lampiran 5. Hasil Validasi Produk.....	146
Lampiran 6. Analisis Data .....	174
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian .....	179
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	183

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah bagian dari sistem pendidikan nasional di Indonesia yang berperan penting dalam mempersiapkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM). Lulusan SMK diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan kompetensi yang dimilikinya.

Banyak faktor yang mempengaruhi keterserapan lulusan SMK di dunia kerja, salah satunya adalah kualitas lulusan SMK. Ditegaskan oleh Kepala Dinas Pendidikan DKI Jakarta Larso Marbun pada [www.republika.co.id](http://www.republika.co.id) (17 November 2014), bahwa kualitas lulusan SMK banyak yang tidak sesuai dengan permintaan pasar tenaga kerja saat ini, akhirnya banyak yang menganggur. Kualitas lulusan SMK yang tidak sesuai dengan permintaan pasar tenaga kerja berkaitan erat dengan kualitas penyelenggaraan pembelajaran. Kualitas penyelenggaraan pembelajaran yang baik berkaitan dengan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Keaktifan siswa di kelas dipengaruhi oleh metode dan media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan metode dan media yang tepat tercermin dari peningkatan keaktifan siswa dalam pembelajaran. Metode pembelajaran harus sesuai dengan karakteristik masing-masing siswa. Sedangkan media pembelajaran harus dapat mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran.

Media pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang mampu mengatasi berbagai masalah dalam proses pembelajaran. Misalnya menjelaskan

materi pelajaran atau objek yang abstrak. Oleh karena itu, media pembelajaran harus memperhatikan kesesuaian dengan materi pelajaran, ketepatan isi media dengan isi materi pelajaran serta kualitas media pembelajaran tersebut. Berdasarkan perkembangannya, media pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok yaitu media tradisional dan media teknologi mutakhir. Media tradisional merupakan media yang masih bersifat konvensional, sedangkan media teknologi mutakhir memanfaatkan perkembangan teknologi.

Salah satu bentuk media pembelajaran adalah media audio visual atau biasa disebut video. Video adalah media yang menampilkan gambar dan teks secara bersama-sama. Canning-Wilson menyebutkan bahwa video merupakan sarana yang paling tepat dan sangat akurat dalam menyampaikan pesan dalam bentuk audio-visual. Dalam mengajarkan mata pelajaran praktek, video akan sangat membantu pemahaman peserta didik.

Sekolah merupakan lembaga yang dirancang untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Depok merupakan sekolah menengah kejuruan yang menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Terdapat beberapa program keahlian yang ditawarkan di SMK Negeri 2 Depok, salah satunya adalah Teknik Otomasi Industri. Program Keahlian Teknik Otomasi Industri merupakan program keahlian yang mempelajari tentang sistem otomasi serta berbagai kendalinya. Salah satu mata pelajaran yang produktif adalah Sistem Kontrol Elektropneumatik. Salah satu kompetensi yang diajarkan adalah merakit sistem kontrol pneumatik. Kompetensi ini meliputi berbagai aspek, salah satunya adalah mendesain dan mengoperasikan sistem kendali pneumatik. Pokok bahasan ini sangat penting dikuasai oleh siswa

program keahlian Teknik Otomasi Industri, karena bidang sistem kendali pneumatik berkaitan erat dengan teknologi otomasi dalam industri saat ini sehingga diperlukan waktu lama untuk praktek agar kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik dapat maksimal. Namun, dalam kenyataannya keterbatasan alat praktek dan waktu praktek menjadi kendala bagi siswa dan guru. Oleh sebab itu, dibutuhkan media pembelajaran yang tepat untuk mengatasi keterbatasan waktu dan alat praktek.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk video pembelajaran yang digunakan sebagai media pembelajaran pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik di SMK Negeri 2 Depok. Media pembelajaran ini berisi 20 video pembelajaran pneumatik mengenai proses penggambaran diagram rangkaian sampai dengan proses perakitan pada trainer pneumatik. Pengembangan media pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi sarana bagi siswa untuk belajar mandiri memahami kompetensi tersebut serta menjadi variasi bagi guru dalam proses belajar mengajar sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu :

1. kualitas lulusan SMK yang masih belum memenuhi permintaan industri,
2. keterbatasan waktu praktek dan alat praktek bagi siswa,
3. belum adanya video pembelajaran interaktif yang digunakan dalam proses pembelajaran.



### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan berbagai identifikasi masalah yang telah disampaikan di atas tidak semua masalah dapat dibahas karena keterbatasan waktu dan mengganggu keefektifan proses pembelajaran di sekolah, maka pada penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran pneumatik berbentuk video pembelajaran interaktif untuk siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik. Materi video pembelajaran dibatasi pada materi pokok yaitu penggambaran diagram rangkaian dan perakitan sistem kontrol pneumatik.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah disampaikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah-langkah dalam merancang dan membuat media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan menghasilkan media pembelajaran pneumatik yang tepat pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK.

2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK berdasarkan ahli media, ahli materi dan pengguna.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk yang dihasilkan adalah kumpulan video yang digabungkan ke dalam bentuk media pembelajaran. Materi yang disajikan dibatasi pada proses pemrograman kendali pneumatik dengan sebuah perangkat lunak dan praktek perakitan pada *trainer* pneumatik.

Spesifikasi teknis produk media pembelajaran pneumatik adalah sebagai berikut :

1. Format media pembelajaran berbentuk *.exe* dan berisi kumpulan video pembelajaran pneumatik berformat *.mp4*.
2. Dimensi layar yang digunakan adalah layar penuh sesuai dimensi layar pengguna.
3. Produk akan dikemas dalam bentuk *Digital Video Disc* (DVD).

#### **G. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya siswa, pihak sekolah dan penulis.

1. Bagi siswa, dapat memperjelas materi pelajaran pada aspek psikomotorik serta memahami materi secara mandiri,
2. Bagi sekolah, dapat menjadi perangkat media pembelajaran alternatif untuk menambah keefektifan dalam proses pembelajaran,
3. Bagi penulis, sebagai sarana untuk berlatih menulis dan mengembangkan potensi diri serta memberikan kontribusi di sekolah terkait.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

Pada bagian kajian teori ini secara berturut-turut akan dikaji tentang pembelajaran, media pembelajaran, multimedia pembelajaran interaktif, pengembangan video pembelajaran, penelitian dan pengembangan, tinjauan tentang kompetensi, mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik, dan perangkat lunak pendukung.

##### **1. Pembelajaran**

Utomo ( 2013 : 27) menerangkan konsep pembelajaran sebagai proses aktif peserta didik yang mengembangkan potensi dirinya. Peserta didik dilibatkan ke dalam pengalaman yang difasilitasi oleh guru sehingga pelajar mengalir dalam pengalaman melibatkan pikiran, emosi terjalin dalam kegiatan yang menyenangkan dan menantang serta mendorong prakarsa siswa.

Oemar ( 2013 : 57 ) menjelaskan pengertian pembelajaran sebagai suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan menurut Rudi S ( 2008 : 1 ) pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar.

Endang ( 2014 : 29 ) mengartikan pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi

proses perolehan ilmu dan pengetahuan, serta pembentukan sikap kepada siswa. Bakti (2015 : 375) mengartikan pembelajaran adalah kegiatan penyampaian informasi yang diciptakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan yang spesifik.

Berdasarkan beberapa pengertian mengenai pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan usaha untuk memperoleh pengetahuan atau ketrampilan sesuai prosedur dengan bantuan berbagai sumber belajar dan bertujuan untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

## **2. Media Pembelajaran**

### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi (Arief , 2014 : 7). Menurut Gerlach & Ely (1971) yang dikutip Azhar (2015 : 3), bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa media

pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan guru untuk menarik perhatian siswa sehingga proses belajar dapat terjadi dengan baik.

#### **b. Fungsi Media Pembelajaran**

Azhar (2015 : 29-30) menerangkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut: (1) media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi, (2) media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak, (3) media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu, serta (4) media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa.

Arief (2014 : 17-18) menerangkan kegunaan dari media pendidikan sebagai berikut : (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, seperti objek terlalu besar, objek yang kecil, gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu, objek yang terlalu kompleks, dan konsep yang terlalu luas. (3) penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik, dan (4) mengatasi perbedaan sifat pada masing-masing siswa.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa manfaat media pembelajaran antara lain: (1) memperjelas penyajian pesan atau materi, (2) meningkatkan motivasi belajar siswa, (3) memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa, dan (4) membantu siswa untuk belajar mandiri.

### **c. Ciri-ciri Media Pembelajaran**

Bretz yang dikutip oleh Arief S (2014 : 20) mengidentifikasi ciri utama dari media menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara, visual dan gerak. Visual dibedakan menjadi tiga yaitu gambar, garis (*line graphic*) dan simbol.

Disamping itu, Bretz juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*) sehingga terdapat 8 klasifikasi media : 1) media video gerak, 2) media video diam, 3) media audio semi-gerak, 4) media visual gerak, 5) media visual diam, 6) media semi-gerak, 7) media audio dan 8) media cetak. Media pembelajaran yang akan dikembangkan oleh peneliti adalah jenis media video yaitu berupa video pembelajaran.

### **d. Klasifikasi Media Pembelajaran**

Berdasarkan perkembangan teknologi, Azhar (2015 : 31) mengelompokkan media pembelajaran ke dalam empat kelompok, yaitu : (1) media hasil teknologi cetak, (2) media hasil teknologi audio-visual (3) media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan (4) media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Pengelompokkan berbagai jenis media oleh Seels & Glasgow yang dikutip dalam buku Azhar (2015 : 35-36) dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir. Pilihan media tradisional dibagi dalam beberapa kategori yaitu: (1) visual diam yang diproyeksikan, (2) visual yang tak diproyeksikan, (3) audio, (4) penyajian multimedia, (5) visual dinamis yang diproyeksikan, (6) cetak, (7) permainan, dan (8) realita. Pilihan media teknologi mutakhir dibagi dalam dua kategori yaitu: (1) media berbasis telekomunikasi, dan (2) media berbasis mikroprosesor.

Leshin, Pollock & Reigeluth yang dikutip Azhar (2015 : 38) mengelompokkan media ke dalam lima kelompok, yaitu: (1) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main-peran, kegiatan kelompok, *field-trip*) (2) media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latihan (*workbook*), alat bantu kerja dan lembaran lepas) (3) media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, slide) (4) media berbasis audio-visual (video, film, program slide-tape, televisi) (5) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*).

Berdasarkan pengelompokkan berbagai jenis media menurut para ahli maka dapat disimpulkan bahwa media yang akan peneliti kembangkan termasuk ke dalam kategori media berbasis video yakni media video pembelajaran.

#### **e. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran**

Pemilihan media pembelajaran harus dikembangkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai , kondisi dan keterbatasan yang ada. Di samping kesesuaian dengan tujuan perilaku belajarnya, Dick & Carey yang dikutip Arief S (2014 : 86) menyebutkan bahwa setidaknya masih ada empat faktor lagi yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media. Pertama adalah ketersediaan sumber setempat, artinya bila media tidak terdapat pada sumber yang ada maka harus dibeli atau dibuat sendiri. Kedua adalah apakah untuk membeli atau memproduksi sendiri tersebut ada dana, tenaga dan fasilitasnya. Ketiga adalah faktor yang menyangkut keluwesan, kepraktisan dan ketahanan media yang bersangkutan untuk waktu yang lama. Faktor terakhir adalah efektivitas biayanya dalam jangka waktu yang panjang.

Berdasarkan beberapa faktor diatas maka penelitian dan pengembangan media ini harus memperhatikan beberapa faktor yaitu kesesuaian dengan tujuan yang ingin dicapai, media rancang sendiri serta kepraktisan dan ketahanan media. Selain itu, media ini diharapkan dapat mempermudah guru dalam menjelaskan kompetensi sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

#### **f. Penilaian Media Pembelajaran**

Penilaian media pembelajaran bertujuan untuk mengetahui respon pengguna terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Penilaian media pembelajaran merupakan awal dari suatu siklus pembelajaran berikutnya.

Walker & Hess dalam Azhar (2015 : 219-220) memberikan kriteria dalam merevisi perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada (1) kualitas isi dan tujuan, (2) kualitas instruksional, dan (3) kualitas teknis.

Kualitas isi dan tujuan terdiri dari ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat/perhatian dan kesesuaian dengan situasi siswa. Kualitas instruksional meliputi beberapa hal diantaranya memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksionalnya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat membawa dampak bagi siswa dan guru serta pembelajarannya. Kualitas teknis terdiri dari keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya dan kualitas pendokumentasian.

Direktorat pembinaan SMA (2010 : 16-17) memberikan acuan dalam penilaian bahan ajar berbasis TIK yakni sebagai berikut (1) substansi materi, (2)



desain pembelajaran, (3) tampilan (komunikasi visual), dan (4) pemanfaatan *software* (perangkat lunak).

Substansi materi meliputi kebenaran, kedalaman, kekinian, dan keterbacaan. Aspek kebenaran menunjukkan bahwa bahan ajar yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran itu. Aspek kedalaman menunjukkan bahwa bahan ajar yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi. Aspek kekinian menegaskan bahwa bahan ajar yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi. Aspek kekinian menunjukkan bahwa bahan ajar yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan dapat dimengerti.

Desain pembelajaran meliputi judul, SK, KD, indikator, materi, contoh soal, latihan, penyusun dan referensi. Aspek dalam acuan penilaian ini saling berkaitan, dimana judul harus sesuai dengan materi. SK-KD adalah standar kompetensi dan kompetensi dasar. Indikator adalah penanda pencapaian kompetensi peserta didik. Contoh soal dan latihan harus sesuai dengan indikator pencapaian.

Tampilan (komunikasi visual) terdiri dari navigasi, tipografi, media, warna, animasi dan *layout*. Aspek navigasi merupakan aspek mengenai kemudahan akses antar slide, sedangkan aspek tipografi menyangkut tingkat proporsional antara besar kecilnya huruf dan ruang slide. Aspek media meliputi gambar, suara, video yang sesuai dengan materi yang disajikan. Aspek warna meliputi aspek harmonisasi warna, sedangkan animasi harus sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dan aspek *layout* atau tata letak merupakan desain tampilan bahan ajar yang dikembangkan.

Pemanfaatan *software* (perangkat lunak) meliputi aspek interaktif, *software* pendukung dan keaslian. Aspek interaktif merupakan umpan balik dari sistem ke

pengguna, sedangkan *software* pendukung meliputi penggunaan *software* pendukung selain *software* utama pembuatan bahan ajar.

Berdasarkan uraian aspek penilaian yang telah dijabarkan diatas, maka penilaian media pembelajaran pneumatik mengacu pada empat bagian yaitu substansi materi, desain pembelajaran, tampilan (komunikasi visual) dan pemanfaatan perangkat lunak. Empat aspek tersebut menjadi kerangka dalam penyusunan instrumen kelayakan media pembelajaran untuk ahli media, ahli materi dan pengguna atau siswa. Ahli materi memberikan penilaian berdasarkan aspek substansi materi, desain pembelajaran, dan kemanfaatan. Ahli media memberikan penilaian berdasarkan aspek tampilan, interaktivitas serta kemanfaatan.

### **3. Multimedia Pembelajaran Interaktif**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, interaktif bersifat saling melakukan aksi atau antar hubungan. Dwi Budi (2008 : 5) mengatakan bahwa interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif adalah hubungan antara manusia (sebagai pengguna) dan komputer (aplikasi).

Mayer (2009 : 3) mengartikan multimedia sebagai presentasi materi dengan menggunakan kata-kata sekaligus gambar-gambar. Kata yang dimaksud adalah materinya disajikan dalam bentuk verbal, misalnya menggunakan teks kata-kata yang tercetak. Kemudian maksud dari gambar adalah materinya disajikan dalam bentuk gambar. Hal ini bisa dalam bentuk gambar grafis, ilustrasi, foto, animasi dan video.

Rusman (2013 : 68) multimedia interaktif dapat digunakan pada pembelajaran di sekolah sehingga cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa terutama komputer. Sifat media ini selain interaktif juga bersifat multimedia, terdapat unsur media secara lengkap yang meliputi sound, animasi, video, teks dan grafis.

Daryanto (2016 : 71) menyebutkan karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut: (1) memiliki lebih dari satu media yang konvegen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual, (2) bersifat interaktif, (3) bersifat mandiri. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif adalah media pembelajaran yang memiliki lebih dari satu jenis media yang bertujuan untuk menambah daya tarik atau motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan video pembelajaran interaktif yang mana termasuk ke dalam multimedia karena berisi audio yang dilengkapi gambar bergerak.

Sukoco (2014 : 221) menerangkan keuntungan multimedia interaktif adalah 1) mampu menampilkan multimedia dengan file lebih besar, 2) jauh lebih hemat dibanding dengan pemanfaatan media secara *online*, 3) tingkat interaktivitas tinggi karena memiliki banyak pengalaman belajar melalui teks, audio, video, hingga animasi yang dikemas dengan tayangan gambar. Muhammad (2014 : 185) menyebutkan keuntungan dalam mengembangkan media pembelajaran menggunakan multimedia adalah kemampuan mengintegrasikan berupa teks, grafik, gambar animasi dan video.

#### **4. Pengembangan Video Pembelajaran**

##### **a. Pengertian Video Pembelajaran**

Video adalah media yang menampilkan gambar dan teks secara bersamaan. Canning-Wilson (1998) menyebutkan video merupakan sarana yang paling tepat dan sangat akurat dalam menyampaikan pesan dalam bentuk audio-visual. Dalam mengajarkan materi pelajaran praktek (aspek psikomotor), video akan sangat membantu pemahaman peserta didik. Video pembelajaran akan sangat membantu siswa dalam meniru, mengikuti, mencontoh dan memahami urutan tindakan yang harus dikuasai suatu mata pelajaran. Video pembelajaran yang ditujukan guna mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran tidak selalu sesuai dengan kebutuhan dan keinginan siswa. (Anonim, 2016)

Selain itu, Rusman (2013 : 218) menjelaskan bahwa media video pembelajaran dapat digolongkan ke dalam jenis media *video aids* (AVA), yaitu jenis media yang selain mengandung unsur suara juga mengandung unsur gambar yang bisa dilihat. Hujair (2013 : 119) menerangkan pengertian media video sebagai seperangkat alat yang dapat memproyeksikan gambar bergerak dan bersuara. Paduan antara gambar dan suara membentuk karakter sama dengan objek aslinya.

##### **b. Tujuan Pemilihan Media Video Pembelajaran**

Anderson (1987 : 100-105) mengungkapkan kegunaan video adalah untuk memperlihatkan pada siswa contoh tingkah laku yang diinginkan, atau contoh interaksi manusia, dan dapat menyajikan masalah yang akan dipecahkan oleh siswa. Selain itu, video juga memiliki beberapa tujuan pembelajaran seperti pada aspek kognitif dan psikomotor. Pemakaian video untuk tujuan kognitif dapat digunakan untuk hal-hal yang menyangkut kemampuan mengenal kembali dan

kemampuan memberikan rangsangan berupa gerak yang serasi. Pemakaian video untuk tujuan psikomotor dapat digunakan untuk memperlihatkan contoh keterampilan gerak. Melalui media ini, siswa dapat langsung mendapat umpan balik secara *visual* terhadap kemampuan mereka mencobakan keterampilan yang menyangkut gerakan yang diajarkan. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media video sebagai media pembelajaran dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran, terutama dalam pembelajaran praktek.

#### **c. Karakteristik Media Video Pembelajaran**

Yudhi (2013 : 127) menyebutkan bahwa karakteristik video banyak kemiripannya dengan media film, diantaranya yaitu (1) mengatasi keterbatasan jarak dan waktu, (2) video dapat diulangi bila perlu menambah kejelasan, (3) mengembangkan pikiran dan pendapat para siswa, (4) memperjelas hal-hal yang abstrak dan memberikan gambaran yang lebih realistik, (5) sangat kuat mempengaruhi emosi seseorang, (6) sangat baik menjelaskan suatu proses dan ketrampilan, (7) semua peserta didik dapat belajar dari video baik yang pandai maupun yang kurang pandai, (8) menumbuhkan minat dan motivasi belajar, (9) dengan video penampilan siswa dapat segera dilihat kembali untuk dievaluasi.

#### **d. Kelebihan Media Video Pembelajaran**

Smaldino (2011 : 405) mengungkapkan kelebihan video pembelajaran dalam ranah kemampuan motorik yakni video sangat hebat untuk menampilkan bagaimana sesuatu bekerja. Selain itu, pada ranah kemampuan interpersonal video mampu membangun kesamaan pengalaman sebagai katalis untuk diskusi.

Menurut Rusman (2013 : 220) media video memiliki beberapa kelebihan, yaitu (1) memberi pesan yang dapat diterima secara lebih merata oleh siswa, (2) sangat bagus untuk menerangkan suatu proses, (3) mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, (4) lebih realistis, dapat diulang dan dihentikan sesuai dengan kebutuhan, dan (5) memberikan kesan yang mendalam, yang dapat mempengaruhi sikap siswa.

Menurut Hujair (2013 : 123-124) kelebihan video adalah sebagai berikut, 1) menyajikan objek belajar secara konkret sehingga menambah pengalaman belajar, 2) bersifat audio visual sehingga menarik siswa dan memotivasi siswa untuk belajar, 3) sangat baik untuk pencapaian tujuan pembelajaran psikomotorik, 4) mengurangi kejenuhan belajar, 5) menambah daya tahan ingatan serta mudah didistribusikan.

Heinich, Molenda, Russel dalam Rusman (2013 : 220-221) mengemukakan kelebihan video yaitu, (1) bergerak, sifat-sifat nyata pada video dalam proses pembelajaran adalah kemampuannya untuk memperlihatkan gerakan-gerakan. Hal ini membuat video lebih menguntungkan dari media lain, (2) proses, video dapat menyajikan suatu proses dengan lebih tepat guna dibanding media lain, (3) pengamatan yang baik, video memungkinkan adanya pengamatan yang baik terhadap suatu keadaan yang berbahaya bila dilihat secara langsung, dapat dilihat secara baik dan meyakinkan, (4) kemampuan belajar, menurut hasil penelitian terbukti bahwa video sangat berguna untuk mengajarkan ketrampilan, karena kemungkinan adanya pengulangan sehingga suatu ketrampilan bisa dipelajari secara berulang-ulang juga, (5) dramatisasi, (6) domain aktif, karena memiliki dampak emosional yang tinggi, (7) memecahkan masalah, (8) pemahaman

budaya, dan (9) pemahaman yang sama, dengan mengamati program video bersama maka suatu kelompok yang berlainan dapat membangun basis bersama untuk mendiskusikan suatu masalah dengan kecenderungan yang sama.

Berdasarkan penyajian diatas maka dapat penulis simpulkan bahwa kelebihan media video pembelajaran antara lain: (1) memberi pesan sama rata dalam kelas, (2) sangat cocok dalam pembelajaran praktek, (3) memberikan pemahaman sama dalam proses belajar mengajar.

#### **e. Prosedur Pengembangan Video Pembelajaran**

Pengembangan media video membutuhkan dua kegiatan yaitu perancangan tampilan media dan perancangan isi media. Perancangan isi media menurut Hackbarth dalam Endang (2014 : 190) meliputi tahap-tahap yaitu :

1. memilih materi,
2. menulis tujuan khusus perencanaan program,
3. memilih dan mengorganisasikan isi program,
4. membuat *storyboard*,
5. menguji *storyboard* dengan teman sejawat dan peserta didik
6. menulis skrip secara rinci berbasis pada *storyboard* yang sudah lengkap,
7. menguji dan merevisi skrip,
8. produksi video.

Endang (2014 : 191-192) menjelaskan pengembangan materi video dapat dipersingkat menjadi lima tahap yakni :

1. Memilih dan menyusun kerangka materi dan tujuan pembelajaran,
2. memilih dan mengorganisasikan isi program,
3. menyusun dan menguji skrip,

4. menguji dan merevisi skrip,
5. Produksi video.

#### **f. Penulisan Naskah Video Pembelajaran**

Arief (2014 : 156-161) mengungkapkan penulisan naskah secara teoritis merupakan komponen dari pengembangan media. Secara lebih praktis, hal tersebut merupakan bagian dari serangkaian kegiatan produksi media melalui tahapan perencanaan dan desain, pengembangan serta evaluasi.

Penulisan naskah video dimulai dengan identifikasi topik atau gagasan. Konsep gagasan, topik maupun tujuan yang khusus kemudian dikembangkan menjadi naskah dan diproduksi menjadi video. Dalam praktik, rangkaian kegiatan untuk mewujudkan gagasan menjadi program video ini secara bertahap dilakukan melalui pembuatan sinopsis, *treatment*, *storyboard* atau perangkat gambar cerita, skrip atau naskah program dan skenario atau naskah produksi.

Sinopsis diperlukan untuk memberikan gambaran secara ringkas dan padat tentang tema atau pokok materi yang akan digarap. Tujuan utamanya adalah mempermudah pemesan menangkap konsepnya, mempertimbangkan kesesuaian gagasan dengan tujuan yang ingin dicapainya, dan menentukan persetujuannya.

Skrip atau naskah merupakan daftar rangkaian peristiwa yang akan dipaparkan gambar demi gambar dan penuturan demi penuturan menuju tujuan perilaku belajar yang ingin dicapai. Penulisan skrip yang baik dilengkapi dengan tujuan, sasaran, sinopsis, *treatment*, dan berperan yang terlibat di dalamnya. Tujuan utamanya adalah sebagai bahan pedoman bagi sutradara dalam mengendalikan penggarapan substansi materi ke dalam suatu program.



Skenario berisi petunjuk operasional dalam pelaksanaan produksi atau pembuatan programnya. Dalam video akan mempunyai efek visual tertentu serta perpindahan dalam pendekatan video dapat transisional dan bersifat sekuensial.

## **5. Penelitian dan Pengembangan**

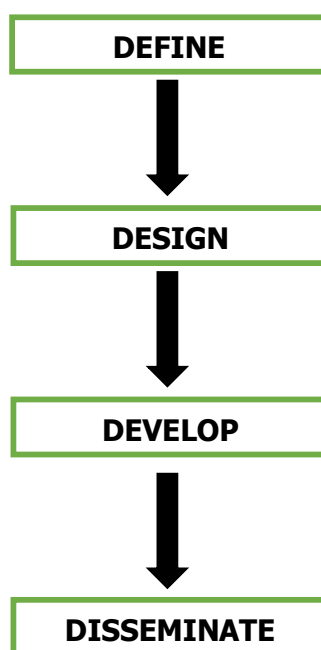
Sugiyono (2014 : 297) menjelaskan penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut. Endang (2014 : 161) mengungkapkan penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Produk penelitian dan pengembangan yang dihasilkan dalam bidang pendidikan meliputi, model, media, peralatan, buku, modul, alat evaluasi dan perangkat pembelajaran. Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan untuk menguji kelayakan produk tersebut.

Dalam proses penelitian dan pengembangan dibutuhkan suatu desain model pengembangan perangkat pembelajaran agar hasil penelitian dapat dipertanggungjawabkan. Terdapat berbagai macam model pengembangan perangkat pembelajaran yang diungkapkan oleh Sugiyono (2014), Dick and Carey (1996), dan Thiagarajan (1974).

Sugiyono (2014 : 298-311) merumuskan urutan penelitian dan pengembangan dengan 10 tahap, meliputi (1) potensi dan masalah, (2) mengumpulkan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, (10) pembuatan produk massal. Dick & Carey (1990) dalam Trianto (2010 : 186-189) mengembangkan perangkat pembelajaran dengan urutan perancangan

dan pengembangan meliputi: (1) identifikasi tujuan pengajaran, (2) melakukan analisis instruksional. (3) mengidentifikasi tingkah laku awal/ karakteristik siswa. (4) merumuskan tujuan kinerja, (5) pengembangan tes acuan patokan, (6) pengembangan strategi pembelajaran, (7) pengembangan atau memilih pengajaran, (8) merancang dan melaksanakan evaluasi formatif, (9) menulis perangkat, (10) revisi pengajaran.

Model pengembangan perangkat pembelajaran juga diungkapkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semel (1974) yakni meliputi *define, design, develop* dan *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebarluasan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Model 4-D

(Thiagarajan , 1974 : 5)

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti memilih metode penelitian model 4-D milik Thiagarajan. Model ini merupakan model yang tepat dalam

pengembangan perangkat pembelajaran, terutama dalam perangkat media jenis video pembelajaran.

## **6. Tinjauan tentang Kompetensi**

Kompetensi adalah perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak.

McAshan (1981 : 45) dalam Enco (2006 : 38) mengemukakan bahwa kompetensi:

*"...is a knowledge, skills, and abilities or capabilities that a person achieves, which become part of his or her being to the extent he or she can satisfactory perform particular cognitive, affective, and psychomotor behaviors."*

Dalam hal ini, kompetensi diartikan sebagai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan yang dikuasai oleh seseorang yang telah menjadi bagian dari dirinya, sehingga ia dapat melakukan perilaku-perilaku kognitif, afektif, dan psikomotorik dengan sebaik-baiknya.

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak yang terdiri dari enam aspek yakni, gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif.

Klasifikasi kompetensi mencakup beberapa hal, yakni: 1) kompetensi lulusan, yaitu kemampuan minimal yang harus dicapai oleh peserta didik setelah tamat

mengikuti pendidikan pada jenjang atau satuan pendidikan tertentu, 2) kompetensi standar yaitu kemampuan minimal yang harus dicapai setelah anak didik menyelesaikan suatu mata pelajaran tertentu pada setiap jenjang pendidikan yang diikutinya, 3) kompetensi dasar yaitu kemampuan minimal yang harus dicapai peserta didik dalam penguasaan konsep atau materi pelajaran yang diberikan dalam kelas pada jenjang pendidikan tertentu. (Wina Sanjaya, 2009: 71)

Dalam penelitian ini, kompetensi dasar yang akan dikembangkan adalah merakit sistem kontrol pneumatik dan termasuk dalam ranah psikomotorik. Materi pokok yang akan dikembangkan adalah penggambaran diagram rangkaian dan perakitan sistem kontrol pneumatik.

## **7. Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik**

Mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik merupakan salah satu kompetensi jurusan pada program keahlian teknik otomasi industri sesuai kurikulum 2013. Mata pelajaran ini merupakan gabungan antara pokok bahasan kendali pneumatik murni dan kendali elektropneumatik. Pokok bahasan kendali pneumatik murni dibahas pada semester gasal, sedangkan untuk pokok bahasan kendali elektropneumatik pada semester genap kelas XI Teknik Otomasi Industri.

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani *pneuma* yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut sistem pneumatik. Sistem pneumatik banyak digunakan sebagai sistem otomasi pada dunia industri, mulai dari penyusunan, pencengkaman, pencetakan, pengaturan arah benda kerja, pemindahan/transfer, penyortiran sampai pengepakan barang. Penggunaan pneumatik dalam proses produksi memiliki kelebihan bila

dibandingkan dengan media kerja lain, yaitu (1) ketersediaan bahan baku yang berupa udara, (2) penyaluran bahan baku mudah, (3) penyimpanan bahan baku mudah, (4) tahan terhadap temperatur, (5) bersih, (6) dapat digunakan untuk kecepatan kerja tinggi, (7) aman dari sengatan listrik, dan (8) tidak ada resiko terbakar. (Hanif Said, 2012)

Berikut cuplikan kompetensi dasar dalam silabus mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar Pneumatik

Kompetensi dasar	Materi pokok
Merakit sistem kontrol pneumatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggambaran diagram rangkaian pnumatik : Diagram Alir (catu daya, elemen masukan, elemen pemroses, elemen control akhir, elemen kerja), Tata Letak dan diagram rangkaian pnumatik.</li> <li>• Prinsip Hubungan dan Aliran Sinyal pada diagram rangkaian pnumatik</li> <li>• Pengaturan penggambaran tata letak komponen dan perakitan system control pnumatik.</li> <li>• Perakitan komponen kontrol pnumatik</li> </ul>

(Sumber : Silabus Mata pelajaran Elektropneumatik kurikulum 2013)

Dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan dibatasi pada proses perakitan sistem kontrol pneumatik, yakni proses penggambaran diagram rangkaian sampai proses perakitan pada trainer. Proses penggambaran diagram rangkaian pneumatik menggunakan perangkat lunak Festo FluidSIM-P. Dalam proses penggambaran diagram rangkaian pneumatik meliputi pengenalan komponen diagram alir yakni catu daya, elemen masukan, elemen pemroses, elemen kontrol dan elemen kerja. Catu daya merupakan pasokan energi yang biasanya didapat dari kompresor, tangki, pemisah air dan oli, pengatur tekanan, dan peralatan pelayanan udara lainnya. Elemen masukan berupa katup kontrol

arah, katup batas, tombol, dan sensor proksimitas. Elemen pemroses atau pengolah berupa katup kontrol arah, elemen logika, katup dan kontrol tekanan. Elemen kontrol meliputi katup kontrol arah. Elemen kerja atau aktuator meliputi silinder pneumatik dan aktuator rotari. (Hanif Said, 2012).

Proses perakitan rangkaian pneumatik pada trainer pneumatik dilakukan secara langsung oleh masing-masing siswa atau berkelompok. Namun dalam praktek di lapangan, karena keterbatasan trainer sehingga tidak semua siswa dapat praktek langsung.

## **8. Perangkat Lunak Pendukung**

### **a. FluidSIM-Pneumatics (FluidSIM-P)**

FluidSIM-P merupakan suatu perangkat pembelajaran untuk simulasi dasar pneumatik dan beroperasi pada Microsoft Windows. FluidSIM-P merupakan kerja sama antara University of Paderborn, Festo Didactic GmbH & Co. KG, dan Art Systems *Software* GmbH, Paderborn.

Didalamnya memuat gambar diagram rangkaian pneumatik dan simulasi nyata dari komponen-komponen pneumatik. FluidSIM diluncurkan di Departemen Pengetahuan berbasis Sistem dari Universitas Paderborn. Konsep dan pengembangan dari FluidSIM-P adalah yang didasarkan pada pekerjaan riset yang dilaksanakan oleh Dr. Daniel Curatolo, Dr. Marcus Hoffman, dan Dr. Habil Benno Stein. Beberapa fasilitas dalam FluidSIM adalah (1) mengenalkan simbol-simbol komponen Pneumatik dan Elektropneumatik, (2) melihat deskripsi dari komponen-komponen Pneumatik dan Elektropneumatik, (3) melihat photo bentuk komponen sesuai dengan simbolnya, (4) menggambar rangkaian Pneumatik dan Elektropneumatik, (5) menguji rangkaian pneumatik dan elektropneumatik yang

dibuat, (6) melihat proses kerja rangkaian pneumatik atau elektropneumatik yang dibuat, dan (7) mencetak rangkaian elektropneumatik atau pneumatik. Selain itu, FluidSIM menggunakan *user interface* yang mudah, sehingga pengguna akan mudah belajar menggambar dan mensimulasikan rangkaian.

#### **b. Camtasia Recorder**

Camtasia adalah sebuah perangkat lunak yang dirilis oleh TechSmith Corporation. Camtasia Recorder adalah bagian dari Camtasia Studio yang berguna untuk membuat *record* atau rekaman mengenai tampilan pada desktop. Beberapa kelebihan Camtasia Recorder di antaranya yaitu (1) mudah untuk digunakan, (2) mampu meng-*capture* semua hal yang terjadi di desktop, termasuk gerakan kursor dan pop up window, (3) dapat diintegrasikan dengan Ms. Power Point untuk membuat rekaman file power point berupa *slide show*, (4) dapat diintegrasikan dengan perangkat lain sebagai masukan seperti *microphone* untuk suara, dan *Webcam* atau kamera digital untuk videonya, (5) hasil rekaman berkapasitas lebih kecil dibandingkan dengan hasil rekaman aplikasi lain yang sejenis.

#### **c. Adobe Flash Profesional CS6**

Adobe Flash Pro CS6 merupakan salah satu produk dari Adobe yang digunakan untuk membuat dan mengolah animasi atau gambar menggunakan vektor untuk skala ukuran kecil. Perangkat lunak ini menggunakan ekstensi *.swf* maupun *.exe*. Bahasa pemrograman yang digunakan di Adobe Flash adalah bahasa *action script*, umumnya menggunakan versi *action script 2* untuk penggunaan platform desktop. Pada pengembangan media ini, peneliti menggunakan bahasa pemrograman *action script 2* karena mudah dipahami.

#### **d. Sony Vegas Pro 13**

Sony vegas pro merupakan perangkat khusus untuk *editing* video dan audio. Sony vegas pro dibuat oleh Sony Creative *Software* Inc. dengan fitur pendukung seperti metode pengeditan nonlinier, multitrack untuk audio dan video, multichannel dalam *mixing* dan perekaman video serta mampu membuat *surround* pada suara video. Pada pengembangan media ini, peneliti menggunakan versi 13. Fitur tambahan dalam Sony Vegas Pro 13 antara lain penambahan fitur *rendering* video, penambahan *loudness meter*. Keunggulan dari Sony Vegas Pro antara lain, memiliki antar muka yang presisi, mudah dan efisien, serta fitur *preview realtime*.

#### **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfan Ikhsan Munir (2014) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Video pada *Setting Up Waterpass*". Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan kepada siswa keleluasaan memahami penyetelan pesawat pesawat penyipat datar (*setting up waterpass*). Hasil penelitian adalah media video dalam bentuk data dengan format *.wmv* dimana media ini telah melalui tahap validasi ahli materi dan media. Ahli media dan materi menyatakan media ini layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dengan nilai rata-rata dari ahli media 3,05 yang masuk dalam kategori "layak" dan nilai rata-rata dari ahli materi 3,00 yang masuk dalam kategori "layak".
2. Penelitian yang dilakukan oleh Hirlan Tusep Pratana (2014) dengan judul skripsi "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk siswa program keahlian



Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok”. Hasil penelitian ini adalah: (1) model media pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik yang tepat pada mata pelajaran sistem kontrol pneumatik, latihan soal evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman pengguna, objek multimedia yang mendukung penyajian materi, tata letak yang konsisten, tampilan visual yang menarik, komposisi warna yang serasi, dan kemudahan pengoperasian program; (2) kelayakan multimedia pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik, berdasarkan penilaian ahli media diperoleh skor 69,17 atau dalam kategori “layak” dan penilaian para ahli materi diperoleh skor 78,13 atau dalam kategori “sangat layak”; (3) dari respon penilaian siswa terhadap multimedia pembelajaran sistem kendali pneumatik diketahui bahwa 67% siswa pada uji coba kelompok kecil menyatakan produk dalam kategori “sangat layak”, dan 52% siswa pada uji coba lapangan menyatakan produk dalam kategori “baik”.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Arianto (2015) dengan judul skripsi “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator Kelas XI pada Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model media pembelajaran interaktif piranti aktuator, kelayakan media pembelajaran interaktif piranti aktuator, dan respon penilaian siswa terhadap media pembelajaran interaktif piranti aktuator untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan tahapan pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, and Implementation, Evaluation*). Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan angket.

Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash Profesional CS6*. Kelayakan media pembelajaran ini diuji oleh tiga ahli materi dan dua ahli media. Evaluasi pembelajaran ini melibatkan 32 siswa kelas XI Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif. Hasil penelitian ini mendapatkan model media pembelajaran interaktif piranti aktuator yang tepat untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI meliputi: 1) halaman utama menyajikan menu kompetensi, materi, evaluasi, pustaka, profil, petunjuk, dan keluar, 2) menyajikan objek-objek media berupa teks, video, audio, gambar, animasi dan *interactive link*, dan 3) model penyajian menggunakan model tutorial dan simulasi. Kelayakan media pembelajaran interaktif piranti aktuator untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI berdasarkan: 1) ahli materi ditinjau dari aspek pembelajaran, isi materi dan manfaat memperoleh rerata skor 3,52 dengan kategori sangat layak, 2) ahli media ditinjau dari aspek tampilan dan pemrograman memperoleh rerata skor 3,17 dengan kategori layak. Respon penilaian siswa terhadap media pembelajaran interaktif piranti aktuator untuk mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kelas XI menyatakan 37,5% siswa menilai sangat baik dan 62,5% siswa menilai baik.

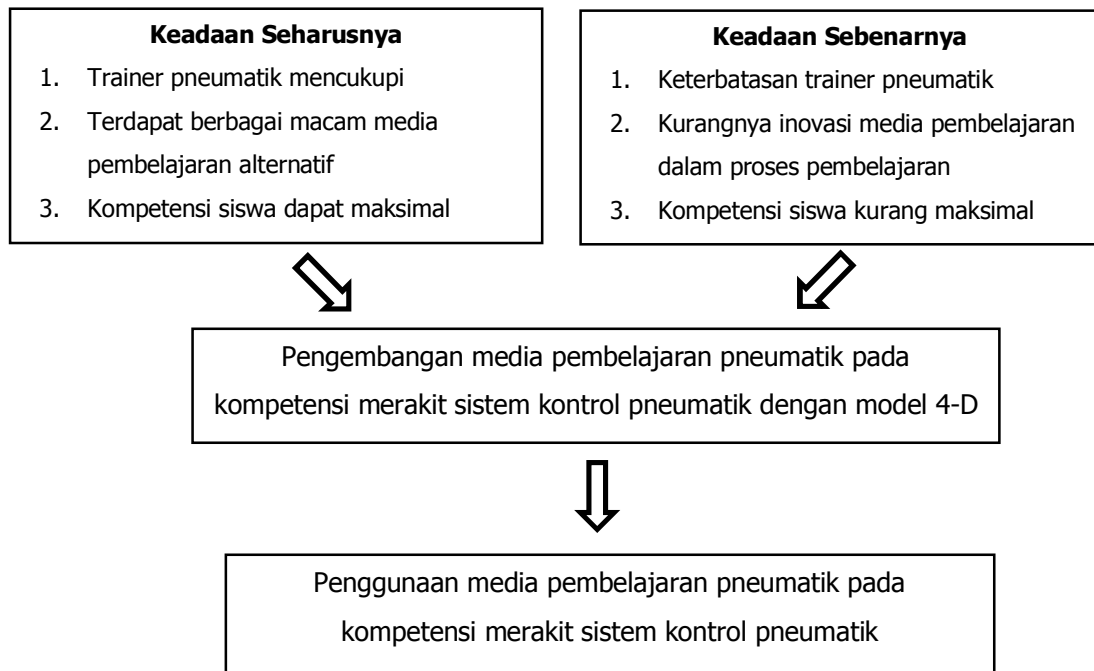
### **C. Kerangka Berpikir**

Pneumatik merupakan cabang ilmu yang mempelajari prinsip pemanfaatan udara bertekanan menjadi suatu kerja. Sistem pneumatik banyak digunakan dalam industri karena tergolong murah dan mudah dalam perawatannya. Oleh sebab itu, dalam dunia SMK dipelajari sistem pneumatik ini untuk mempersiapkan lulusan

SMK agar memahami sistem tersebut. Sistem pneumatik dipelajari pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik, yakni pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Pada kompetensi tersebut siswa diharapkan dapat merakit sistem kontrol pneumatik pada *software* Fluid-SIM maupun pada *trainer* pneumatik secara langsung. Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti diketahui bahwa siswa kurang mendapatkan waktu untuk melakukan praktek pneumatik karena keterbatasan waktu dan alat praktek di sekolah tersebut. Selain itu, belum terdapat media yang mampu menerangkan langkah-langkah dalam merakit sistem kontrol pneumatik secara detail.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti mengembangkan media pembelajaran untuk membantu siswa belajar mandiri tentang perakitan sistem kontrol pneumatik. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan 4-D milik Thiagarajan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Desseminate* (Penyebarluasan). Pengujian kelayakan media dilakukan oleh dua ahli media dan dua ahli materi serta siswa sebagai pengguna media pembelajaran ini. Hasil akhir dari media pembelajaran ini berekstensi *.exe* yang dikembangkan dengan bantuan perangkat lunak *Adobe Flash CS 6* untuk tampilan antarmuka media dan perangkat lunak *Sony Vegas Pro 13* untuk materi pokok yakni berupa video pembelajaran interaktif tentang proses penggambaran diagram rangkaian sampai dengan proses perakitan sistem kontrol pneumatik. media pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dan pemahaman siswa terhadap kompetensi

tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka dapat divisualisasikan melalui Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

#### D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah dalam merancang dan membuat media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK dengan menggunakan model 4-D?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK ditinjau dari :
  - a. Penilaian ahli media pada tahapan validasi ahli?
  - b. Penilaian ahli materi pada tahapan validasi ahli?
  - c. Respon penilaian siswa pada tahapan uji coba?

### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Model Pengembangan**

Penelitian ini merupakan penelitian jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji kelayakan produk yang dibuat. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran pneumatik sebagai media pembelajaran pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK Negeri 2 Depok.

Model pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan 4-D. Thiagarajan ( 1974 : 5 ) menjelaskan ada 4 tahap dalam model pengembangan 4-D, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Desseminate* (Penyebarluasan). Sedangkan untuk perancangan isi media pembelajaran menggunakan perancangan isi media menurut Hackbarth (1996 : 178) yang diringkas oleh Endang (2014 : 190-191) menjadi lima tahap yakni memilih dan menyusun kerangka materi dan tujuan pembelajaran, memilih dan mengorganisasikan isi program, menyusun skrip, menguji dan merevisi skrip, dan produksi video.

Dari langkah - langkah tersebut, peneliti menyusun tabel penelitian dan pengembangan seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan

<b>Tahap Pengembangan</b>	<b>Aktivitas</b>
1. <i>Define</i> (Pendefinisian) Menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan	a. Analisis kurikulum b. Analisis karakteristik peserta didik c. Analisis materi d. Merumuskan tujuan
2. <i>Design</i> (Perancangan) Merancang model produk yang akan dikembangkan	a. Memilih media pembelajaran yang sesuai, b. Pembuatan media pembelajaran pneumatik, dengan langkah sebagai berikut: 1. memilih dan menyusun kerangka materi dan tujuan pembelajaran, 2. memilih dan mengorganisasikan isi program, 3. menyusun skrip, 4. menguji dan merevisi skrip, 5. pembuatan media pembelajaran dan produksi video
3. <i>Develop</i> (Pengembangan) Menilai kelayakan media dan melakukan uji coba terhadap pengguna	a. Validasi media pembelajaran oleh para ahli, b. Revisi media pembelajaran berdasarkan masukan dari para ahli, c. Uji coba lapangan,
4. <i>Disseminate</i> (Penyebarluasan) Menyebarluaskan produk akhir media	Sosialisasi media pembelajaran melalui pendistribusian secara terbatas ke tempat penelitian

## B. Prosedur Pengembangan

Penjelasan rinci dari langkah-langkah model pengembangan 4-D adalah sebagai berikut :

### 1. Pendefinisian

Tahap ini merupakan tahap pertama dalam mengembangkan media pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan tentang syarat-syarat pembelajaran. Berikut penjelasan rinci terkait tahap pendefinisian ini, yakni sebagai berikut:

#### **a. Analisis Kurikulum**

Analisis kurikulum dilakukan dengan melakukan pengkajian terhadap kurikulum yang sedang digunakan. Setelah mengetahui kurikulum yang digunakan maka dilakukan pengkajian terhadap Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang akan dibuatkan media. Pengkajian ini digunakan untuk mengetahui jenis kompetensi yang akan dikembangkan dalam pengembangan media pembelajaran. Sehingga media pembelajaran ini diharapkan dapat sesuai dengan kebutuhan siswa.

#### **b. Analisis Karakteristik Peserta didik**

Menganalisis karakteristik peserta didik dilakukan melalui observasi di dalam kelas pada saat pembelajaran berlangsung. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui jenis media apa yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Selain itu, juga digunakan untuk menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan akademiknya yang berupa tingkat pendidikan siswa dan minat baca peserta didik. Hasil dari analisis karakteristik peserta didik digunakan untuk menganalisis kedalaman materi yang akan dikembangkan.

#### **c. Analisis Materi**

Analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi utama yang perlu diajarkan, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan, dan menyusunnya kembali secara sistematis. Tujuan dari analisis materi adalah untuk mengetahui isi materi yang perlu dikembangkan dalam media pembelajaran. Materi yang akan disampaikan tidak boleh menyimpang dari kompetensi dasar dan kompetensi lulusan. Dalam tahap ini harus ditentukan batasan dalam pemilihan kompetensi yang akan dikembangkan. Selain itu, analisis materi juga digunakan

untuk merumuskan tujuan pembuatan media pembelajaran agar dalam proses pengembangan media sesuai dengan yang diharapkan.

#### **d. Merumuskan Tujuan**

Dalam proses pengembangan media pembelajaran diperlukan suatu batasan agar media yang dikembangkan tidak menyimpang dari tujuan. Perumusan tujuan disesuaikan dengan kompetensi serta materi yang diajarkan. Perumusan tujuan dilakukan untuk menentukan materi mana yang akan dipilih untuk dimasukkan ke dalam media pembelajaran. Perumusan tujuan juga digunakan sebagai acuan dalam proses produksi video agar tidak menyimpang dari tujuan awal.

### **2. Perancangan**

#### **a. Memilih Media Pembelajaran yang Sesuai**

Pada tahap ini dilakukan pemilihan jenis media pembelajaran yang sesuai. Dalam pengembangan ini peneliti memilih media jenis video sebagai materi pokok dalam media pembelajaran. Pemilihan jenis media ini didasarkan pada kompetensi yang telah ditetapkan yakni merakit sistem kontrol pneumatik. Kegiatan dalam kompetensi ini adalah praktek penggambaran diagram rangkaian dan perakitan rangkaian kontrol pneumatik sehingga diharapkan akan lebih mudah dipahami jika dibantu dengan video pembelajaran.

#### **b. Pembuatan Media Pembelajaran Pneumatik**

Proses perancangan dilakukan untuk membuat desain awal media pembelajaran sampai dengan pembuatan media pembelajaran. Kegiatan ini meliputi beberapa tahapan yaitu memilih dan menyusun kerangka materi, memilih dan mengorganisasikan program, dan menyusun skrip, menguji dan merevisi skrip,



dan produksi video. Penjelasan mengenai tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

### **1) Memilih dan Menyusun Kerangka Materi dan Tujuan Pembelajaran**

Kerangka materi merupakan landasan dalam pengembangan materi video. Pengembangan materi video didasarkan atas pertimbangan yakni : 1) kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, 2) kemampuan mahasiswa, 3) ketersediaan sumber pembelajaran. Penyusunan kerangka materi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Tujuan pembelajaran harus sesuai dengan tujuan perancangan program yang akan dikembangkan. Tujuan perancangan program mempertimbangkan beberapa hal yaitu 1) *audience*, dengan melihat karakteristik, potensi dan kemampuan peserta didik, 2) perilaku, untuk melihat motivasi belajar peserta didik, 3) kondisi lokasi, peralatan dan waktu yang disediakan, 4) *degree*, yaitu tujuan dapat menyesuaikan dengan tingkatan kinerja yang mampu diterima oleh peserta didik.

### **2) Memilih dan Mengorganisasikan Isi Program**

Pemilihan isi program disesuaikan dengan kelompok materi dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Isi program harus disusun secara sistematis berdasarkan urutan materi, urutan penayangan, dan tingkat kesulitan belajar. Setelah proses perancangan isi program, maka perancang membuat alur pemikiran, konsep, ide, alur cerita, dan catatan-catatan penting yang akan digunakan pada saat proses produksi video.

### **3) Menyusun Skrip**

Penyusunan skrip dibuat dalam bentuk tabel yang berisi tiga kolom, seperti yang terlihat pada Tabel 3. Penyusunan skrip ini bertujuan untuk mempermudah

dalam proses pengambilan video. Skrip yang baik adalah skrip yang menerangkan secara berurutan proses dalam pengambilan gambar, sehingga akan mempermudah dalam proses produksi video. Proses revisi skrip dilakukan pada saat produksi video, yaitu jika terdapat kesalahan dalam penyusunan skrip video pembelajaran.

Tabel 3. Rancangan Skrip Media Video

Catatan	Video
Nama Video Gambar: Tipe shot: Transisi: Durasi:	Narasi: Musik Pengiring:

#### 4) Menguji dan Merevisi Skrip

Pengujian skrip dilakukan untuk mengetahui kesesuaian dengan materi dan tujuan pembelajaran, kelengkapan materi pembelajaran, dan kesesuaian dengan konsep yang telah direncanakan. Setelah dilakukan pengujian maka hasil dari pengujian digunakan untuk melakukan revisi atau perbaikan terhadap skrip yang akan digunakan. Setelah dilakukan revisi terhadap skrip, maka dilanjutkan proses selanjutnya yakni produksi video.

#### 5) Pengembangan Media Pembelajaran dan Produksi Video

Dalam tahap ini dilakukan pengembangan pada tampilan antarmuka media pembelajaran yakni dengan bantuan perangkat lunak *Adobe Flash CS6* dan produksi video sebagai materi dalam media pembelajaran ini yakni dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Sony Vegas Pro 13*.

### **a) Pengembangan Media Pembelajaran**

Pengembangan media pembelajaran dilakukan sesuai dengan kerangka materi atau storyboard yang telah dibuat. Proses pengembangan media dalam *flash* harus memperhatikan aspek tampilan dan interaktivitas agar media ini mudah dioperasikan oleh pengguna. Selain itu, untuk mengemas file video pembelajaran ke dalam satu aplikasi dengan format *.exe* dan disertai animasi pendukungnya.

### **b) Produksi Video**

Proses produksi dilakukan berdasarkan rancangan skrip yang telah disusun. Produksi video disesuaikan dengan waktu dan tempat pengambilan gambar. Proses pengambilan gambar harus memperhatikan setiap adegan yang telah direncanakan pada skrip. Setelah proses pengambilan gambar maka tahapan selanjutnya adalah proses *editing* video dan menambah audio ( teks yang dibaca dan musik pengiring). Proses *editing* video dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Sony Vegas Pro 13. Proses *editing* video meliputi penambahan teks tambahan, penyesuaian gerakan dengan narasi dan musik pengiring serta proses produksi video secara keseluruhan.

## **3. Pengembangan**

Thiagarajan ( 1974 : 8) membagi tahap pengembangan dalam dua kegiatan yaitu *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. *Development testing* merupakan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat peneliti kembangkan dalam beberapa tahapan yakni :

#### **a. Validasi Media Pembelajaran oleh para Ahli**

Validasi media ini meliputi validasi tingkat kelayakan media dari aspek tampilan, interaktivitas, kemanfaatan, substansi materi dan desain pembelajaran. Kegiatan ini melibatkan ahli media dan ahli materi dari bidang studi yang sama. Validasi media dilakukan oleh dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro sejumlah dua orang. Sedangkan validasi materi dilakukan oleh satu orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan satu orang pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Hasil validasi berupa saran dan komentar tentang kekurangan dan kelebihan media pembelajaran yang divalidasi. Saran dari para validator digunakan untuk merevisi media pembelajaran yang dikembangkan.

#### **b. Revisi Media Pembelajaran Berdasarkan Masukan dari para Ahli**

Saran dan komentar yang diberikan digunakan sebagai panduan untuk proses revisi media pembelajaran. Proses revisi harus diselesaikan sebelum proses uji coba, agar didapatkan hasil maksimal pada saat proses uji coba di lapangan. Dalam proses revisi media pembelajaran, peneliti harus menentukan batasan yang akan direvisi, agar tidak menyimpang dari tujuan pembuatan media pembelajaran ini.

#### **c. Uji Coba Lapangan**

Uji coba lapangan dilakukan peneliti kepada seluruh siswa di dalam kelas. Uji coba dalam kelas sesungguhnya dilakukan setelah produk direvisi dalam tahap akhir. Dalam proses uji coba masing-masing siswa diberikan angket untuk menilai kelayakan media pembelajaran serta memberikan masukan atau komentar. Angket yang telah diisi oleh seluruh siswa akan menjadi data mentah untuk diolah sebagai hasil evaluasi terhadap media yang dikembangkan.

#### **4. Penyebarluasan**

Dalam tahap ini dilakukan sosialisasi media pembelajaran kepada guru dan peserta didik dengan pendistribusian secara terbatas. Penyebarluasan media yang telah dikembangkan ditujukan kepada pihak sekolah sebagai tempat penelitian. Tahap ini disesuaikan dengan proses pengambilan data uji coba lapangan di SMK Negeri 2 Depok, sehingga proses penyebarluasan dapat efisien. Penyebarluasan ini dimaksudkan untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna terhadap media yang telah dibuat. Apabila mendapatkan umpan balik yang baik maka secara otomatis produk yang dikembangkan akan digunakan alternatif media pembelajaran dalam proses pembelajaran oleh guru di dalam kelas.

#### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

1. Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Yogyakarta untuk proses pembuatan media dan pengembangan materi.
2. Penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Depok untuk proses pengambilan data penelitian.
3. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Desember 2016. Waktu pengambilan data baik dari ahli media, ahli materi, dan pengguna adalah bulan November sampai Desember 2016.

#### **D. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian dalam pengembangan media pembelajaran pneumatik adalah ahli media dan materi. Ahli media merupakan dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Ahli materi adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan satu guru pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Subjek penelitian selanjutnya adalah siswa kelas SMK yang sesuai dengan

kompetensi yang dikembangkan. Sedangkan objek penelitian yang akan diteliti adalah kelayakan media pembelajaran pneumatik menurut pengguna.

## **E. Metode dan Alat Pengumpul Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Instrumen dalam penelitian ini berupa angket yang digunakan untuk mendapatkan data mengenai kelayakan media pembelajaran pneumatik. Angket ini ditujukan kepada dosen sebagai ahli materi dan media, guru sebagai praktisi pembelajaran dan siswa sebagai pengguna media pembelajaran.

Kualitas data hasil penelitian dipengaruhi oleh kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkaitan dengan validitas dan reliabilitas instrumen dan kualitas pengambilan data berkaitan dengan teknik pengambilan data. Dalam penelitian ini pengujian validitas instrumen penelitian menggunakan teknik *expert judgement* (pendapat ahli/pakar).

Zainal (2014 : 167) menerangkan prosedur dalam penyusunan angket, yakni sebagai berikut: (1) menyusun kisi-kisi angket, (2) menyusun pertanyaan-pertanyaan dan bentuk jawaban yang diinginkan, (3) membuat pedoman atau petunjuk cara menjawab pertanyaan, (4) jika angket sudah tersusun dengan baik, maka perlu diadakan uji coba di lapangan sehingga dapat diketahui kelemahan-kelemahannya, (5) angket yang sudah diujicobakan dan terdapat kelemahan perlu direvisi, baik dilihat dari bahasa, pertanyaannya maupun jawabannya, dan (6) menggandakan angket sesuai dengan banyaknya jumlah peserta didik.

## 2. Instrumen Penelitian

Untuk mengetahui tingkat kelayakan media maka dilakukan pengujian terhadap media tersebut. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner/angket. Pengujian dilakukan terhadap ahli materi, ahli media, pengguna digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

### a. Instrumen Ahli Media

Angket untuk ahli media dibagi dalam aspek tampilan, interaktivitas dan kemanfaatan. Ketiga aspek tersebut mengacu pada penilaian bahan ajar berbasis TIK oleh Direktorat Pembinaan SMA seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2 yakni tentang penilaian media pembelajaran. Aspek tampilan dan kemanfaatan termasuk ke dalam acuan bahan ajar sedangkan aspek interaktivitas merupakan aspek dalam sub acuan kemanfaatan *software* atau perangkat lunak. Angket untuk ahli media ditujukan kepada dua Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang memiliki keahlian di bidang media dan memiliki pengalaman di bidang yang sama. Berikut kisi-kisi angket ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Butir
1.	Tampilan	Navigasi	1,2
		Tipografi	3,4
		Media	5,6,7,8,9
		Warna	10,11,12
		Animasi	13,14,15
		Layout	16,17,18
2.	Interaktivitas	Kemudahan	19,20,21
		Mandiri	22,23
3.	Kemanfaatan	Motivasi belajar	24,25
		Kesamaan pemahaman	26,27
		Bantuan dalam pembelajaran	28,29

## **b. Instrumen Ahli Materi**

Angket untuk ahli materi dibagi ke dalam aspek substansi materi, desain pembelajaran dan kemanfaatan. Ketiga aspek tersebut mengacu pada penilaian bahan ajar berbasis TIK oleh Direktorat Pembinaan SMA seperti yang telah dijelaskan pada Bab 2 yakni tentang penilaian media pembelajaran. Angket untuk ahli materi ditujukan kepada satu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang mempunyai keahlian di bidang Pneumatik dan satu guru Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik. Pemilihan Guru sebagai ahli materi dikarenakan guru yang mengampu mata pelajaran tersebut, sehingga diharapkan dapat memberikan saran sesuai kebutuhan siswa pada kondisi nyatanya. Berikut kisi-kisi angket untuk ahli materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Angket untuk Ahli Materi

<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>No Butir</b>
1.	Subtansi materi	Kebenaran	1,2
		Kedalaman	3,4
		Kekinian	5,6
		Keterbacaan	7,8
		Kejelasan Materi	9,10
		Kecukupan Materi	11,12
		Keruntutan Materi	13,14
2.	Desain pembelajaran	Judul	15,16,17
		SK/KD	18,19
		Tujuan Pembelajaran	20,21
		Materi	22,23
		Soal	24,25
		Penyusun	26,27
3.	Kemanfaatan	Motivasi belajar	28,29
		Kesamaan pemahaman	30,31
		Bantuan dalam pembelajaran	32,33



### c. Instrumen Pengguna

Aspek yang dinilai dalam angket pengguna meliputi aspek tampilan, interaktivitas, substansi materi, desain pembelajaran, dan kemanfaatan. Kelima aspek tersebut mengacu pada penilaian bahan ajar berbasis TIK oleh Direktorat Pembinaan SMA. Angket untuk pengguna ditujukan bagi seluruh siswa dalam kelas yang uji coba yakni kelas XI Jurusan Teknik Otomasi Industri yang berjumlah 31 orang. Hasil dari angket pengguna digunakan untuk menganalisis tingkat reliabilitas dan tingkat kelayakan media pembelajaran ini berdasarkan pengguna. Berikut kisi-kisi angket pengguna seperti dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Angket untuk Pengguna

No	Aspek	Indikator	No Butir
1.	Tampilan	Navigasi	1,2
		Tipografi	3,4
		Media	5,6
		Warna	7,8
		Animasi	9,10
		Layout	11,12
2.	Interaktivitas	Kemudahan	13,14
		Mandiri	15,16
3.	Subtansi materi	Keterbacaan	17,18
		Kejelasan Materi	19,20
		Kecukupan Materi	21,22
		Keruntutan Materi	23,24
4.	Desain pembelajaran	Judul	25,26
		SK/KD	27,28
		Tujuan Pembelajaran	29,30
		Materi	31,32
		Soal	33,34
5.	Kemanfaatan	Motivasi belajar	35,36
		Kesamaan pemahaman	37,38
		Bantuan dalam pembelajaran	39,40

### 3. Validitas Instrumen

Validitas suatu instrumen adalah ukuran seberapa tepat instrumen itu mampu menghasilkan data sesuai dengan ukuran sesungguhnya yang ingin diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk. Dalam pengujian validitas konstruk, maka digunakan pendapat dari para ahli (*experts judgement*) sejumlah dua orang dosen ahli tentang instrumen yang telah disusun. Dua orang dosen ahli tersebut adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Perbaikan dari para ahli digunakan untuk menyempurnakan instrumen yang akan digunakan. Hasil dari saran atau masukan perbaikan mengenai instrumen dapat dilihat di Bab 4 pada Subbab analisis data.

### 4. Reliabilitas Instrumen

Pengujian reliabilitas instrumen kepada siswa menggunakan teknik *Alfa Cronbach* dengan empat variasi jawaban. Pengujian reliabilitas dengan teknik *Alfa Cronbach* termasuk ke dalam pengujian *internal consistency*, yakni dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan teknik tertentu. Berikut rumus pengujian reliabilitas menurut Sugiyono (2015 : 365).

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan :

$r_i$  = reliabilitas instrumen

$k$  = *mean* kuadrat antara subyek

$\sum s_i^2$  = *mean* kuadrat kesalahan

$s_t^2$  = varians total

$s_i^2$  = varians item

Rumus untuk varians total dan varians item adalah sebagai berikut:

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2}$$

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

Keterangan :

JKi = jumlah kuadrat seluruh skor item

JKs = jumlah kuadrat subyek

Hasil dari perhitungan nilai reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas. Berikut tabel koefisien reliabilitas yang digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen.

Tabel 7. Kategori Koefisien Reliabilitas

<b>Koefisien reliabilitas</b>	<b>Tingkat reliabilitas</b>
0,00 s.d 0,20	Kurang reliabel
>0,20 s.d 0,40	Agak reliabel
>0,40 s.d 0,60	Cukup reliabel
>0,60 s.d 0,80	Reliabel
>0,80 s.d 1,00	Sangat reliabel

(Sumber : Triton Prawira Budi, 2006:248)

Berdasarkan hasil pengukuran reliabilitas instrumen yang telah dilakukan, didapatkan hasil reliabilitas instrumen sebesar 0,89 dengan demikian tingkat reliabilitas instrumen termasuk dalam kategori sangat reliabel. Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 6c.

## **F. Teknik Analisis Data**

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan meliputi data deskriptif kuantitatif. Data deskriptif meliputi wawancara guru dan siswa serta saran dari para ahli. Sedangkan data kuantitatif meliputi angket kelayakan media pembelajaran oleh ahli media, ahli materi dan pengguna. Namun dalam analisis

data, peneliti menggunakan analisis deskriptif yakni menggambarkan data yang ada melalui visualisasi gambar grafik dan tabel.

Data wawancara guru dan siswa digunakan sebagai analisis kebutuhan dalam pengembangan produk. Data deskriptif berikutnya adalah saran dan masukan perbaikan produk yang diperoleh dari para ahli. Analisis data deskriptif tersebut digunakan sebagai bahan untuk melakukan perbaikan terhadap produk.

Data kuantitatif meliputi angket kelayakan oleh para ahli dan pengguna. Data yang diperoleh dari angket dengan empat skala jawaban, diubah menjadi nilai. Berikut kriteria pemberian skor ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Pemberian Skor

Keterangan	Skor
SS (Sangat Setuju)	4
S (Setuju)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Selanjutnya untuk mencari kategori kelayakan media menggunakan kategori penilaian seperti terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kategori Penilaian

Rumus	Klasifikasi
$X_i + 1,8 \times sbi < X \leq \text{Skor Maks}$	Sangat layak/Sangat Baik
$X_i + 0,6 \times sbi < X \leq X_i + 1,8 \times sbi$	Layak/Baik
$X_i - 0,6 \times sbi < X \leq X_i + 0,6 \times sbi$	Cukup Layak/Cukup Baik
$X_i - 1,8 \times sbi < X \leq X_i - 0,6 \times sbi$	Kurang Layak/Kurang Baik
$\text{Skor Min} < X \leq X_i - 1,8 \times sbi$	Tidak Layak/Tidak Baik

(Sumber : Eko P. Widoyoko, 2016: 238)

Keterangan :

$X_i$  = Rata-rata ideal

sbi = Simpangan baku ideal

$$X_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

$$sbi = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

$$X = \text{skor empiris}$$

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik di SMK Negeri 2 Depok. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran ini agar dapat digunakan sebagai media pembelajaran tambahan bagi guru di dalam proses pembelajaran di sekolah. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model 4-D yang langkah-langkahnya adalah *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan). Berikut penjelasan secara rinci tahapan pengembangan media pembelajaran :

##### **1. Tahap Pendefinisian**

Tahap pendefinisian merupakan tahapan awal dalam mengembangkan media pembelajaran. Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan tentang syarat-syarat pembelajaran. Tahap pendefinisian terbagi ke dalam empat langkah yakni analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi, dan merumuskan tujuan.

##### **a. Analisis Kurikulum**

Kurikulum yang digunakan dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik adalah kurikulum 2013. Namun, dalam penggunaannya guru masih melakukan penyesuaian pada saat pembelajaran yang bertujuan agar siswa lebih mudah dalam memahami materi pelajaran. Pendekatan dalam proses pembelajaran adalah *scientific approach*, yakni menjelaskan secara berurutan

materi kepada siswa dengan ilustrasi gambar, animasi, *software* Fluid-SIM dan trainer pneumatik. Kompetensi dasar yang akan dikembangkan adalah merakit sistem kontrol pneumatik dengan materi pokok penggambaran diagram rangkaian pneumatik dan perakitan komponen kontrol pneumatik. Kompetensi dasar ini membutuhkan alokasi waktu sebanyak 28 jam pelajaran. Kegiatan pembelajaran dalam kompetensi dasar ini dimulai dengan proses pengamatan jenis komponen pneumatik, perencanaan perakitan komponen pneumatik dan proses perakitan komponen pneumatik sesuai gambar kerja.

#### **b. Analisis Karakteristik Peserta Didik**

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat observasi di dalam kelas, diketahui bahwa siswa aktif bertanya kepada guru tentang materi yang belum dipahami. Dalam praktek merakit sistem kontrol pneumatik siswa juga aktif bertanya tentang komponen pneumatik yang belum mereka pahami. Berdasarkan uraian diatas, maka diketahui bahwa tingkat pendidikan siswa tergolong tinggi sehingga penggunaan bahasa dan kata-kata dapat disesuaikan. Sedangkan untuk minat baca siswa, siswa Program Keahlian Teknik Otomasi Industri belum sepenuhnya tinggi maka dari itu diperlukan ilustrasi dan keterangan terkait langkah-langkah konkrit dalam materi pembelajaran.

#### **c. Analisis Materi**

Materi yang akan dikembangkan dalam media pembelajaran adalah merakit sistem kontrol pneumatik. Materi ini terdapat dalam silabus kurikulum 2013 mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik pada kompetensi dasar merakit sistem kontrol pneumatik dengan materi pokok penggambaran diagram rangkaian dan perakitan sistem kontrol pneumatik. Kompetensi ini pada dasarnya menuntut siswa

untuk praktek membuat rangkaian sekuensial pneumatik baik pada perangkat lunak Festo Fluid-SIM maupun praktek secara langsung pada trainer pneumatik. Namun, berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu siswa diketahui bahwa guru hanya memberikan kesempatan praktek sangat terbatas kepada sebagian siswa. Hal ini menyebabkan kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik bagi siswa menjadi berbeda-beda karena kurangnya ketrampilan dan pengalaman merakit sistem kontrol pneumatik secara langsung.

#### **d. Merumuskan Tujuan**

Materi yang akan dikembangkan dibatasi pada satu kompetensi dasar yakni merakit sistem kontrol pneumatik. Dalam kompetensi ini terdapat dua materi pokok yakni penggambaran diagram rangkaian dengan menggunakan perangkat lunak Festo Fluid-SIM dan perakitan komponen kontrol pneumatik. Materi pokok tersebut akan dikembangkan ke dalam bentuk video pembelajaran dengan 20 tipe rangkaian sekuensial yang berbeda. Dalam setiap video terdapat materi penggambaran diagram rangkaian sampai dengan proses perakitan pada trainer pneumatik. Pada awal materi, siswa dijelaskan tentang proses penggambaran serta perakitan komponen utama pada rangkaian pneumatik baik pada perangkat lunak Festo Fluid-SIM maupun pada trainer pneumatik. pada materi selanjutnya, siswa diajarkan tentang langkah-langkah dalam merakit sistem kontrol pneumatik melalui gambar, teks tambahan serta narasi dalam video pembelajaran ini.

### **2. Tahap Perancangan**

#### **a. Memilih Media Pembelajaran yang Sesuai**

Materi pokok dalam kompetensi dasar merakit sistem kontrol pneumatik bersifat praktek, sehingga menuntut siswa untuk mengasah ketrampilannya. Media



pembelajaran yang dipilih adalah jenis media berbantuan komputer dengan penyajian antarmuka berbentuk *flash* dan materi dalam bentuk video pembelajaran. Penyajian antarmuka berbentuk *flash* dan berformat *.exe* ditujukan agar mempermudah siswa dalam menggunakan media pembelajaran ini. Pemilihan video pembelajaran pada materi ajar dimaksudkan agar siswa lebih mudah dalam memahami setiap materi yang diajarkan. Selain itu, media video sangat sesuai untuk materi ajar praktek karena siswa dapat mengulang materi atau menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Pada video pembelajaran yang akan dibuat, terdapat narasi yang akan menjelaskan setiap adegan pada video tersebut. Selain itu, terdapat teks tambahan untuk memperjelas komponen pada setiap rangkaian pneumatik yang sulit dipahami.

## **b. Pembuatan Media Pembelajaran Pneumatik**

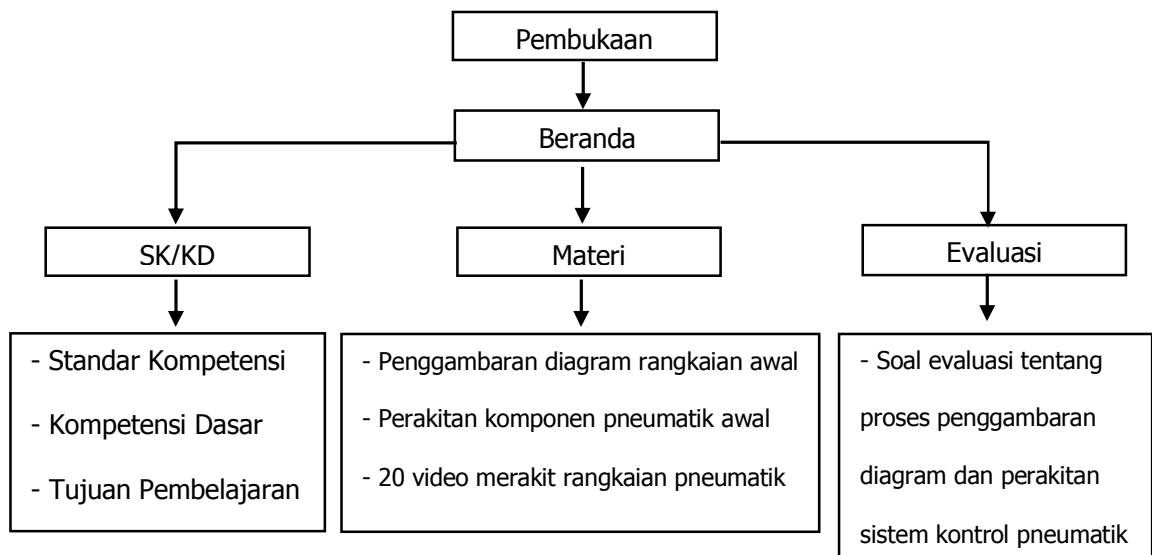
### **1. Memilih dan Menyusun Kerangka Materi Media Pembelajaran**

Tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah siswa mampu memahami konsep perakitan sistem kontrol pneumatik melalui video pembelajaran pneumatik. Sehingga pada saat praktek langsung, siswa diharapkan mampu merakit sistem kontrol pneumatik dengan mudah dan tepat waktu. Materi dalam media pembelajaran pneumatik ini adalah proses penggambaran diagram rangkaian pada perangkat lunak sampai dengan proses perakitan secara langsung pada trainer pneumatik. Tipe rangkaian yang disajikan dimulai dari tipe paling mudah sampai dengan tipe variasi. Dalam media pembelajaran ini, peneliti hanya membuat 20 rangkaian pneumatik dari total 24 rangkaian yang ada. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan peneliti dalam membuat video pembelajaran tersebut.

Kerangka materi dalam media pembelajaran ini ada dua macam, yakni storyboard untuk antarmuka *flash*-nya dan skrip media video pembelajaran untuk materinya. Penulisan storyboard dimaksudkan agar dalam proses pembuatan media dapat sesuai urutan. Rincian storyboard dapat dilihat pada lampiran.

## 2) Memilih dan Mengorganisasikan Isi Program Media Pembelajaran

Isi program media pembelajaran adalah 20 video pembelajaran pneumatik tentang proses penggambaran diagram rangkaian sampai dengan perakitan rangkaian pneumatik. Selain materi tersebut, terdapat menu evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pada media pembelajaran ini. Berikut rincian alur program dalam media pembelajaran ini.



Gambar 3. Alur Program dalam Media Pembelajaran

## 3) Menyusun Skrip

Skrip atau naskah video disusun untuk mempermudah dalam proses pengambilan video. Skrip video pembelajaran berisi tentang penjelasan teknis mengenai langkah-langkah dalam proses produksi video pembelajaran. Skrip

disusun berdasarkan saran dari Pembimbing lalu dikembangkan oleh peneliti. Rincian skrip video pembelajaran dapat dilihat pada lampiran.

#### **4) Menguji dan Merevisi Skrip**

Proses pengujian skrip dilakukan pada saat pengambilan video pertama kali yakni pada bulan Juni 2016. Setelah dilakukan pengujian oleh Pembimbing maka didapatkan saran yang digunakan untuk proses revisi skrip. Setelah skrip direvisi maka peneliti melakukan pengambilan video dengan skrip yang sudah direvisi hingga selesai. Skrip yang sudah direvisi ini juga digunakan untuk narator dalam mengisi narasi dalam video pembelajaran ini.

#### **5) Pengembangan Media Pembelajaran dan Produksi Video**

##### **a. Pengembangan Media pembelajaran**

##### **1) Halaman Pembukaan dan Loading**

Halaman ini merupakan halaman awal pada saat membuka media pembelajaran ini. Halaman ini berisi tampilan logo UNY, judul media pembelajaran dan tombol mulai untuk masuk ke halaman menu utama. Pada halaman ini terdapat background yang menggambarkan proses perakitan sistem kontrol pneumatik, sehingga diharapkan pengguna dapat langsung paham isi dan maksud media pembelajaran ini. Untuk menuju halaman menu utama terdapat tampilan loading, yakni berupa logo media ini disertai animasi lingkaran berputar.



Gambar 4. Halaman Pembukaan



Gambar 5. Halaman Loading

## 2) Halaman Beranda (Menu Utama)

Halaman beranda merupakan halaman utama pada media pembelajaran ini. Halaman ini berisi tiga tombol menu utama yakni SK/KD, Materi dan Evaluasi serta tombol navigasi seperti musik *on*, profil, petunjuk dan keluar. Tombol SK/KD digunakan untuk menuju halaman SK/KD yang berisi tentang standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai dalam media pembelajaran ini. Tombol materi digunakan untuk menuju halaman materi yang berisi materi awal dan lima materi pokok dalam media pembelajaran ini. Tombol evaluasi digunakan untuk

menuju halaman evaluasi yang berisi petunjuk pengerjaan soal, soal evaluasi dan hasil evaluasi. Tombol navigasi musik digunakan untuk memainkan atau mematikan musik latar, tombol ini hanya ada di dalam menu utama. Tombol navigasi profil digunakan untuk menuju halaman profil yang berisi profil pengembang dan dosen pembimbing. Selain itu terdapat pula tombol petunjuk untuk menuju halaman petunjuk penggunaan yang berisi petunjuk teknis mengenai tombol-tombol dalam media ini. Tombol navigasi keluar digunakan untuk menuju halaman keluar yang berisi pertanyaan apakah pengguna yakin keluar atau tidak.



Gambar 6. Halaman Beranda

### 3) Halaman SK/KD

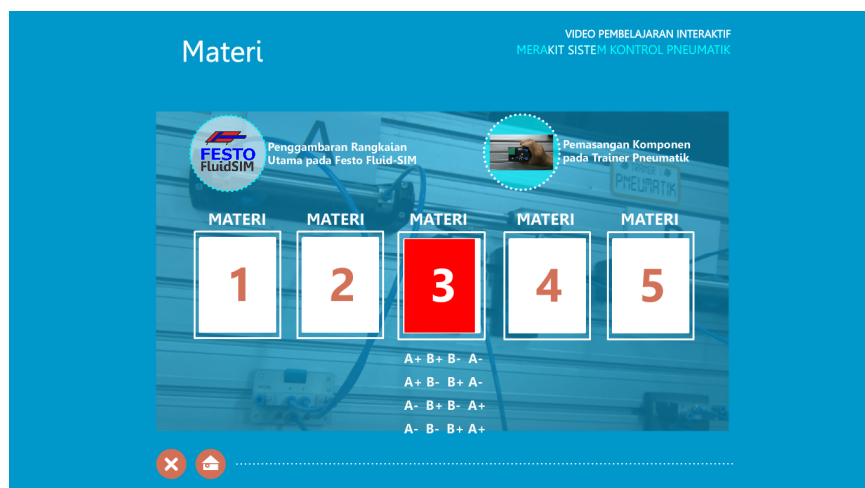
Halaman SK/KD berisi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Di dalam halaman ini terdapat dua tombol navigasi, yakni tombol keluar dan tombol beranda. Tombol beranda digunakan untuk menuju halaman beranda yang berisi tiga menu utama yakni SK/KD, materi dan evaluasi.



Gambar 7. Halaman SK/KD

#### 4) Halaman Utama Materi

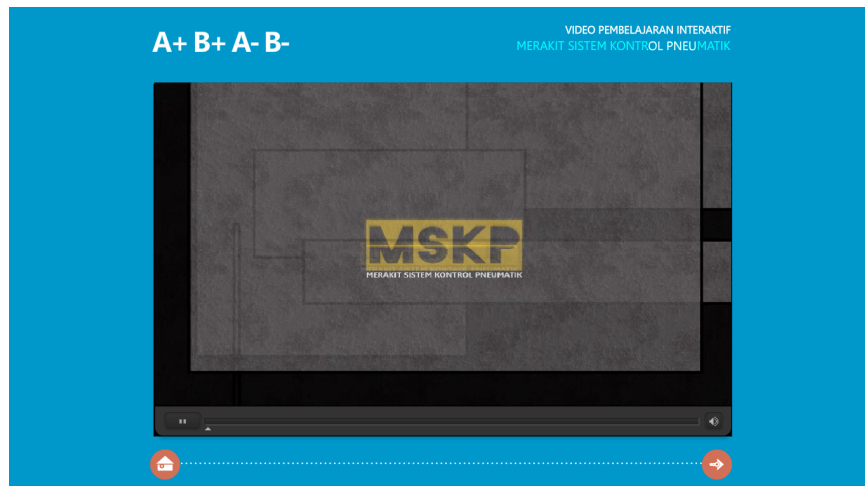
Halaman ini merupakan halaman yang berisi materi pokok dalam media ini yakni berupa penggambaran rangkaian utama pada Festo Fluid-SIM, pemasangan komponen pada trainer pneumatik dan lima materi yang berisi masing-masing empat rangkaian sekuensial yang berbeda. Jika kursor diarahkan ke tombol materi maka akan muncul tulisan empat rangkaian sekuensial pneumatik. Kemudian jika ditekan maka akan menuju halaman video pembelajaran sesuai yang dipilih.



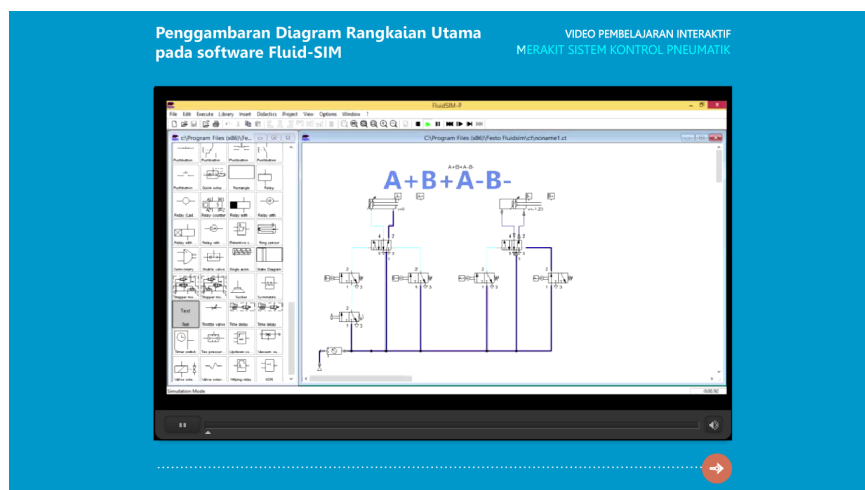
Gambar 8. Halaman Utama Materi

## 5) Halaman Materi

Halaman ini menampilkan video pembelajaran yang dipilih pengguna pada halaman utama materi. Video pembelajaran yang ditampilkan dalam halaman ini beresolusi 854p x 480p dengan format *.mp4*, penggunaan resolusi ini disesuaikan dengan ukuran antarmuka pada *Adobe flash* yang dibuat. Video ini berisi proses penggambaran diagram rangkaian pada perangkat lunak Festo Fluid-SIM sampai dengan proses perakitan sistem kontrol pneumatik pada trainer pneumatik secara langsung. Di dalam video ini terdapat narasi, teks tambahan dan juga musik pengiring. Narasi pada video ini menjelaskan tentang langkah-langkah dalam menggambar atau merakit sistem kontrol pneumatik. Teks tambahan pada video ini merupakan keterangan untuk lebih memperjelas pengguna dalam memahami setiap komponen yang ada. Musik pengiring dalam video ini merupakan musik instrumen yang ditujukan untuk memberikan nuansa semangat pada siswa. Ukuran masing-masing video pada halaman materi berkisar antara 60 MB – 90 MB. Durasi untuk video materi pokok adalah berkisar antara 6 menit - 7 menit. Selain itu, terdapat tombol navigasi berupa tombol beranda dan tombol lanjut. Tombol navigasi lanjut digunakan untuk menuju ke halaman materi selanjutnya. Ketika pengguna memilih salah satu materi pada halaman utama materi, maka secara otomatis memilih empat video pembelajaran dengan tipe rangkaian yang berbeda. Tombol lanjut digunakan untuk menyesuaikan video mana yang akan dipilih. Di dalam bingkai video terdapat tombol *pause*, dan tombol *mute*. Tombol *pause* digunakan untuk memainkan atau memberhentikan video pembelajaran ini. Tombol *mute* digunakan untuk menghidupkan atau mematikan suara dalam video ini. Selain itu, terdapat panah yang berjalan sesuai durasi video yang dijalankan.



Gambar 9. Halaman Materi 1



Gambar 10. Halaman Materi 2

## 6) Halaman Evaluasi

Halaman ini merupakan halaman evaluasi yang berisi petunjuk dalam mengerjakan soal evaluasi. Terdapat enam petunjuk dalam mengerjakan soal evaluasi yang dimaksudkan agar pengguna lebih mudah dalam menggunakan soal. Selain itu, terdapat tombol mulai, tombol navigasi keluar, tombol navigasi beranda dan tombol mulai. Tombol mulai digunakan untuk menuju halaman soal evaluasi. Sebelum memulai mengerjakan soal, pengguna diharapkan mengisi nama pada kotak teks nama yang ada, yang nantinya akan muncul pada hasil evaluasi.





Gambar 11. Halaman Utama Evaluasi

#### 7) Halaman Soal Evaluasi

Halaman ini berisi soal evaluasi dengan bentuk video yang sama dengan video materi, namun diolah kembali menjadi video soal evaluasi. Video ini beresolusi 854p x 480p dengan format *.mp4* dengan ukuran video berkisar 10 MB – 40 MB. Durasi pada masing-masing video hanya berkisar antara 1-2 menit, hal ini agar pengguna tidak terlalu lama dalam menjawab soal. Terdapat dua tipe soal dalam soal evaluasi ini, yakni soal diagram rangkaian dan soal perakitan pada trainer pneumatik. Jumlah soal yang ada berjumlah 10 soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Tombol yang ada dalam halaman soal evaluasi ini hanya tombol alternatif jawaban yakni empat pilihan jawaban bertuliskan nama rangkaian sekuensial. Ketika kursor diarahkan pada salah satu jawaban, maka tombol akan berubah warna menjadi putih dan ketika ditekan akan menjadi biru dan otomatis menuju halaman soal evaluasi selanjutnya.



Gambar 12. Halaman Soal Evaluasi

#### 8) Halaman Hasil Evaluasi

Halaman ini berisi hasil dari evaluasi soal. Pada halaman ini menampilkan nama pengguna, skor yang diperoleh dan komentar terhadap hasil evaluasi. Terdapat juga tombol navigasi berupa tombol beranda, tombol keluar dan ulangi. Tombol ulangi digunakan untuk memulai kembali menjawab soal.



Gambar 13. Halaman Hasil Evaluasi

#### 9) Halaman Profil

Halaman ini merupakan halaman yang berisi profil pengembang dan dosen pembimbing. Profil pengembang berisi nama, NIM, Prodi, no, telepon dan email.

Profil dosen pembimbing menampilkan nama, keahlian, unit kerja, nomor telepon dan e-mail dosen pembimbing. profil pengembang dan pembimbing dilengkapi foto profil untuk mempermudah pengguna jika akan bertanya lebih lanjut. selain itu, terdapat tombol navigasi keluar dan beranda.



Gambar 14. Halaman Profil

#### 10) Halaman Petunjuk Penggunaan

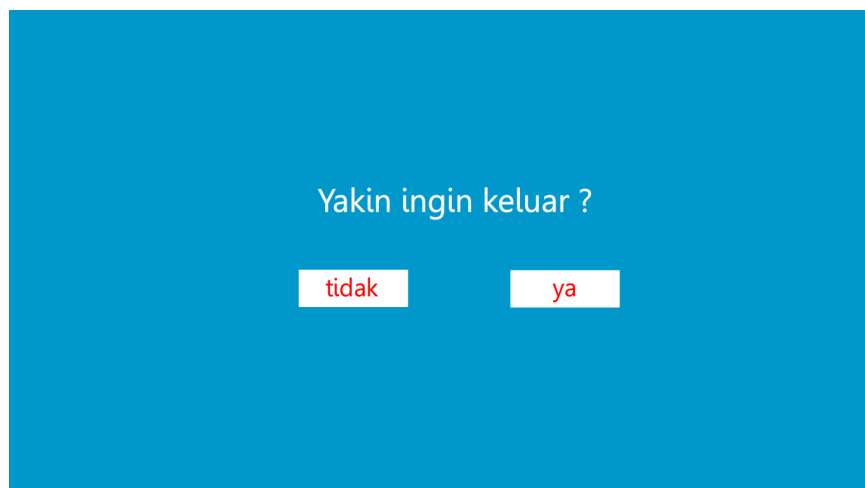
Halaman ini berisi tentang kegunaan setiap tombol yang ada pada media ini. Terdapat 7 tombol navigasi penting yang dijelaskan dalam halaman petunjuk ini, yakni beranda, sebelumnya, selanjutnya, musik, profil, petunjuk dan keluar. Pada halaman ini juga terdapat tombol navigasi untuk kembali ke beranda atau keluar dari media pembelajaran ini. Pada setiap tombol yang dijelaskan terdapat gambar tombol dan disertai teks keterangan mengenai fungsi dari tombol tersebut.



Gambar 15. Halaman Petunjuk Penggunaan

#### 11) Halaman Keluar

Halaman ini merupakan halaman keluar yang berisi pertanyaan apakah pengguna akan keluar dari media pembelajaran ini atau kembali ke beranda. Jika pengguna menekan tombol tidak, maka akan kembali ke halaman utama beranda. Jika pengguna menekan tombol ya maka akan keluar dari media pembelajaran ini.



Gambar 16. Halaman Keluar

## **b) Produksi Video**

Proses produksi video dilakukan peneliti di Laboratorium Otomasi Industri Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Proses pengambilan video dilakukan dalam beberapa tahap, yakni tahap pertama pada bulan Juni 2016 dan tahap kedua pada bulan Agustus 2016. Tahap pertama menghasilkan video tentang proses perakitan komponen secara umum serta pengenalan komponen pneumatik. Tahap kedua menghasilkan 20 video tentang proses penggambaran diagram rangkaian sampai dengan proses perakitan pada trainer pneumatik. Setelah proses pengambilan video dilakukan maka tahap selanjutnya adalah melakukan *editing* dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Sony Vegas Pro 13*. Proses pengeditan video membutuhkan waktu sekitar 2 bulan. Dalam proses ini, peneliti mengatur urutan penayangan, menambah narasi, menambah teks tambahan serta musik pengiring agar dapat menambah semangat siswa belajar. Setelah proses pengeditan selesai maka video diproduksi ke dalam format *.mp4*. untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam media pembelajaran *flash* agar pengguna lebih mudah dalam mengoperasikannya.

## **3. Tahap Pengembangan**

### **a. Validasi Media Pembelajaran oleh para Ahli**

Validasi dilakukan oleh peneliti sebelum proses uji coba lapangan untuk mendapatkan saran demi perbaikan media pembelajaran ini. Validasi media pembelajaran dilakukan oleh dua ahli media dan dua ahli materi. Validasi media dilakukan oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, sedangkan validasi materi dilakukan oleh satu orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan satu orang guru pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik.

Validasi media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik dilakukan oleh bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T. dan bapak Didik Hariyanto, M.T dari dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Dalam validasi media terdapat tiga aspek yakni tampilan, interaktivitas dan kemanfaatan. Saran dan komentar dari ahli media digunakan proses revisi media pembelajaran selanjutnya. Adapun saran dari bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T., yaitu a) tampilan teks panjang diberi jeda waktu lebih lama dari teks yang pendek, b) pada video penggambaran rangkaian dengan *software* perlu ditambahkan narasi penjelas, c) tombol alternatif jawaban pada halaman evaluasi dibuat dengan warna yang berbeda dengan warna background. Kemudian untuk saran dari bapak Didik Hariyanto, M.T., yaitu a) keterangan pada tombol mulai diganti dan perlu ditambahkan animasi yang sesuai dengan materi pada halaman awal, b) pengertian tombol petunjuk pada halaman petunjuk diperbaiki, c) tombol navigasi pada halaman menu yang hanya satu halaman dihapus, d) peletakan profil pengembang diatas pembimbing, e) cek kelurusan dan kerapian tulisan pada halaman profil, f) penambahan keterangan tambahan penjelas pada tombol materi.

Validasi materi media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik dilakukan oleh bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.T., M.T. dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan bapak Drs. Bambang Irianto, M.Pd. dari guru pengampu mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik di jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok. Adapun saran dari bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.T., M.T., yaitu a) sudut pengambilan video lebih detail sehingga siswa dapat memahami dengan mudah, b) latihan soal agar dibantu dengan gambar desain. Kemudian saran dari bapak Drs. Bambang Irianto, M.Pd., yaitu a)

resolusi gambar atau video lebih dipertajam, b) posisi objek yang akan dijelaskan, jangan sampai tertutup oleh objek lain, c) pengisi suara sebaiknya yang jelas intonasinya dan tempo diperlambat sedikit, d) zoom tiap konsentrasi objek jangan hilang terlalu cepat.

#### **b. Revisi Media Pembelajaran Berdasarkan Masukan dari para Ahli**

##### **1) Revisi Materi**

Revisi materi dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli materi. Berikut beberapa revisi materi yang dapat dilakukan oleh peneliti, yaitu a) melakukan pengecekan dan perbaikan pada video terkait posisi objek yang dijelaskan agar jangan sampai tertutup objek lain, b) memberikan waktu lebih lama pada objek yang sedang dijelaskan agar pengguna bisa lebih paham. Untuk saran mengenai penambahan gambar desain pada soal evaluasi, peneliti tidak melakukan karena soal evaluasi memang bertipe soal diagram dan perakitan pada trainer. Kemudian untuk saran agar resolusi dipertajam, peneliti menanggapi bahwa sebenarnya video sudah berkualitas baik namun ketika dimasukkan ke dalam *flash* kualitas video berkurang, sehingga kurang jelas. Untuk saran agar sudut pengambilan video lebih detail, peneliti tidak melakukan revisi karena keterbatasan waktu oleh peneliti untuk mengulang mengambil video lagi.

Berikut tampilan dari salah satu revisi terkait materi dalam video pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 17. Revisi pada Video Pembelajaran

## 2) Revisi Media

Revisi media dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari validator ahli media agar media pembelajaran menjadi lebih baik. Berikut beberapa revisi yang dapat dilakukan peneliti berdasarkan masukan dari validator ahli media.

### a) Tampilan Teks Panjang

Berdasarkan saran dari ahli media terdapat saran agar jeda tampil teks panjang lebih lama daripada teks pendek. Tampilan teks panjang sebelum direvisi hanya berkisar 3 detik, kemudian setelah mendapatkan saran dari validator media tampilan teks panjang diberi jeda tampil sekitar 6 detik. Tampilan teks panjang terdapat pada setiap video karena menjelaskan setiap langkah yang sedang dilakukan.

### b) Penambahan Narasi Penjelas

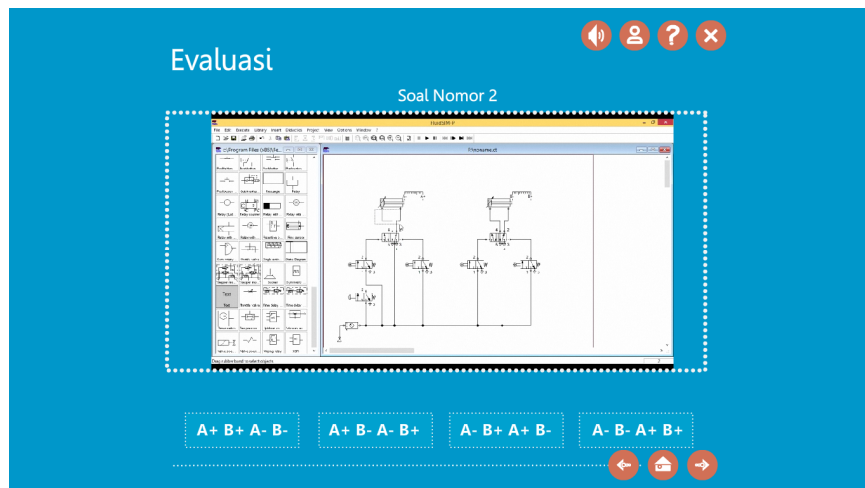
Narasi penjelas terdapat pada setiap langkah pengerjaan, baik sebelum adegan maupun bersamaan dengan adegan. Penambahan narasi penjelas yang dimaksud oleh validator media adalah pada video penggambaran diagram rangkaian utama, yaitu ketika adegan menarik komponen dari *library*. Kemudian



setelah direvisi, pada adegan menarik komponen dari library peneliti menambahkan narasi penjelas pada setiap gerakan yang dilakukan.

c) Tombol Alternatif Jawaban

Berdasarkan saran dari ahli media, bahwa tombol pada halaman soal evaluasi harus dibedakan dengan warna *background* agar lebih pengguna tahu kalau itu adalah sebuah tombol. Kemudian setelah direvisi, peneliti mengganti warna tombol serta menambahkan animasi yaitu ketika tombol ditekan maka tombol akan berubah menjadi putih. Berikut tampilan tombol sebelum direvisi dan setelah direvisi dapat dilihat pada Gambar 18 dan Gambar 19.



Gambar 18. Tampilan Tombol Jawaban sebelum Direvisi



Gambar 19. Tampilan Tombol Jawaban setelah Direvisi

d) Keterangan pada Tombol Mulai dan Penambahan Animasi

Pada halaman awal media pembelajaran ini terdapat tombol mulai untuk masuk ke halaman menu utama. Sebelum direvisi, keterangan pada tombol mulai adalah "Tekan untuk memulai", kemudian setelah direvisi menjadi "Tekan tombol berikut untuk memulai". Selain itu, berdasarkan saran dari ahli media bahwa perlu adanya animasi atau gambar yang bisa memperjelas isi materi dalam media ini. Kemudian setelah direvisi, peneliti menambahkan gambar pada latar tulisan judul tentang proses perakitan rangkaian pneumatik pada trainer. Kemudian terdapat pula animasi pada tulisan judul berupa *masking* dengan gerakan ke kanan dan ke kiri.



Gambar 20. Tampilan Halaman Pembukaan sebelum Direvisi



Gambar 21. Tampilan Halaman Pembukaan setelah Direvisi

e) Pengertian Tombol Petunjuk pada Halaman Petunjuk Diperbaiki

Pada halaman petunjuk terdapat pengertian dari fungsi setiap tombol pada media pembelajaran ini. Pada saat sebelum direvisi, terdapat kesalahan pada salah satu pengertian yakni pada tombol selanjutnya. Kesalahan tersebut berupa kata “kembali” yang seharusnya adalah “menuju”. Berikut tampilan halaman petunjuk sebelum dan sesudah direvisi.



Gambar 22. Tampilan Halaman Petunjuk sebelum Direvisi



Gambar 23. Tampilan Halaman Petunjuk setelah Direvisi

#### f) Tombol Navigasi pada Halaman Menu

Berdasarkan saran dari ahli bahwa tombol navigasi untuk menuju halaman selanjutnya atau kembali ke halaman sebelumnya pada halaman yang hanya satu halaman dihilangkan saja. Maka dari itu, setelah direvisi peneliti menghilangkan tombol navigasi tersebut pada setiap halaman yang hanya satu halaman. Kemudian terdapat pula saran mengenai tombol navigasi musik, profil, petunjuk dan keluar agar dihilangkan saja pada halaman lain setelah halaman menu utama.

Maka dari itu, peneliti hanya menampilkan tombol navigasi tersebut pada halaman beranda atau halaman menu utama.



Gambar 24. Tampilan Halaman SK/KD sebelum Direvisi



Gambar 25. Tampilan Halaman SK/KD setelah Direvisi

#### g) Revisi pada Halaman Profil

Pada halaman profil, terdapat saran bahwa peletakan nama pengembang harus diatas pembimbing karena pengembang yang bertanggung jawab penuh atas media pembelajaran tersebut. Maka dari itu, peneliti mengubah letak profil pengembang menjadi diatas pembimbing. selain itu, sebelum direvisi kelurusan

dan kerapian tulisan pada isi profil kurang sesuai, kemudian setelah direvisi tulisan pada profil diluruskan dan lebih dirapikan kembali.



Gambar 26. Tampilan Halaman Profil sebelum Direvisi



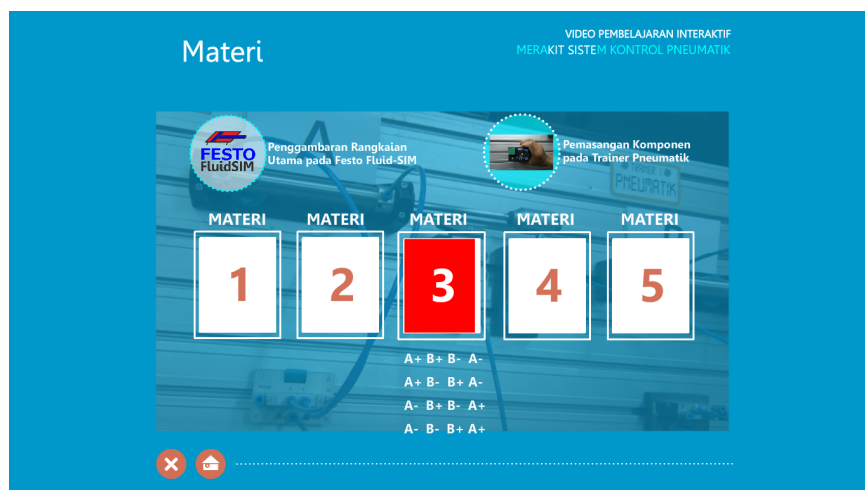
Gambar 27. Tampilan Halaman Profil setelah Direvisi

#### h) Penambahan Keterangan Tambahan pada Tombol Materi

Pada halaman utama materi terdapat tombol materi 1 sampai materi 5, namun sebelum direvisi belum ada nama terkait isi dari materi tersebut. Kemudian setelah direvisi, peneliti menambahkan nama materi di bawah tombol materi.



Gambar 28. Tampilan Halaman Materi sebelum Direvisi



Gambar 29. Tampilan Halaman Materi setelah Direvisi

### c. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan oleh peneliti pada tanggal 15 Desember 2016 di kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri Depok. Uji coba ini hanya melibatkan 22 siswa dari total keseluruhan siswa berjumlah 31 siswa, hal ini dikarenakan ada siswa yang sakit dan ada yang sedang ke luar kota. Tahapan uji coba dimulai dengan presentasi oleh peneliti, dilanjutkan pembagian media pembelajaran secara terbatas kepada siswa dan diakhiri dengan pengisian angket kelayakan media oleh siswa. Hasil dari uji coba lapangan digunakan untuk proses

analisis data yakni untuk mengetahui kelayakan media. Hasil angket kelayakan media dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### **4. Tahap Penyebarluasan**

Penyebarluasan dilakukan pada saat proses pengambilan data kelayakan media di sekolah. Peneliti membagikan media pembelajaran dalam bentuk DVD sejumlah lima keping kepada perwakilan siswa untuk selanjutnya masing-masing siswa menyalin media tersebut ke laptopnya sendiri. Selain siswa, peneliti juga membagikan media pembelajaran ini kepada dua guru pengampu mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk dapat digunakan nantinya sebagai alternatif dalam mengajar di kelas. Berdasarkan hasil sosialisasi peneliti mendapatkan hasil berupa komentar terkait media bahwa media ini sangat membantu siswa sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

#### **B. Analisis Data**

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan angket kelayakan media pembelajaran. Sebelum angket digunakan untuk proses pengambilan data, angket terlebih dahulu divalidasi dengan metode *expert judgement* yaitu menggunakan dua dosen ahli sebagai validator instrumen. Validator instrumen ini dilakukan oleh bapak Dr. Edy Supriyadi, M.Pd. dan bapak Toto Sukisno, M.Pd. Hasil dari validasi instrumen menunjukkan bahwa instrumen angket layak untuk digunakan dengan beberapa perbaikan. Adapun beberapa perbaikan dari validator instrumen, yaitu a) penambahan aspek kecukupan materi dan keruntutan materi, b) aspek kejelasan materi dipindah ke substansi materi, c) penyesuaian alternatif jawaban dengan pernyataan, d) perbaikan pada beberapa kalimat yang kurang



jelas, e) penambahan teori pada aspek tipografi, f) perbaikan beberapa pernyataan yang kurang sesuai.

## 1. Analisis Data Ahli Materi

Analisis data ahli materi berdasarkan pada hasil angket ahli materi yang telah dilakukan. Angket ahli materi terdiri dari 33 butir pernyataan dengan tiga aspek yakni aspek substansi materi dengan 14 indikator, aspek desain pembelajaran dengan 13 indikator dan aspek kemanfaatan dengan 6 indikator.

Perhitungan data dilakukan dengan acuan tabel kriteria pemberian skor seperti terlihat pada Tabel 8. Sedangkan untuk kategori penilaian tingkat kelayakan media mengacu pada Tabel 9 tentang kategori penilaian. Secara keseluruhan terdapat 33 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$X_i = \frac{1}{2}(33 \cdot 4 + 33 \cdot 1) = \frac{1}{2}(132 + 33) = 82,5$$

$$s_{bi} = \frac{1}{6}(33 \cdot 4 - 33 \cdot 1) = \frac{1}{6}(132 - 33) = 16,5$$

Setelah didapatkan nilai  $X_i$  dan  $s_{bi}$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan media. Tabel penilaian kelayakan ini digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media menurut ahli materi.

Tabel 10. Konversi Interval Skor Total Materi

Interval Skor	Kategori
112,2 < X ≤ 132	Sangat Layak
92,4 < X ≤ 112,2	Layak
72,6 < X ≤ 92,4	Cukup Layak
52,8 < X ≤ 72,6	Kurang Layak
33 ≤ X ≤ 52,8	Tidak Layak

Pada aspek substansi materi, terdapat 14 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(14 \cdot 4 + 14 \cdot 1) = \frac{1}{2}(56 + 14) = 35$$

$$sbi = \frac{1}{6}(14 \cdot 4 - 14 \cdot 1) = \frac{1}{6}(56 - 14) = 7$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek substansi materi, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 11. Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi

Interval Skor	Kategori
47,6 < X ≤ 56	Sangat Layak
39,2 < X ≤ 47,6	Layak
30,8 < X ≤ 39,2	Cukup Layak
22,4 < X ≤ 30,8	Kurang Layak
14 ≤ X ≤ 22,4	Tidak Layak

Pada aspek desain pembelajaran, terdapat 13 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(13 \cdot 4 + 13 \cdot 1) = \frac{1}{2}(52 + 13) = 32,5$$

$$sbi = \frac{1}{6}(13 \cdot 4 - 13 \cdot 1) = \frac{1}{6}(52 - 13) = 6,5$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek desain pembelajaran, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 12. Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran

Interval Skor	Kategori
44,2 < X ≤ 52	Sangat Layak
36,4 < X ≤ 44,2	Layak
28,6 < X ≤ 36,4	Cukup Layak
20,8 < X ≤ 28,6	Kurang Layak
13 ≤ X ≤ 20,8	Tidak Layak

Pada aspek kemanfaatan, terdapat 6 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(6 \cdot 4 + 6 \cdot 1) = \frac{1}{2}(24 + 6) = 15$$

$$s_{bi} = \frac{1}{6}(6 \cdot 4 - 6 \cdot 1) = \frac{1}{6}(24 - 6) = 3$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $s_{bi}$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek kemanfaatan, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 13. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Interval Skor	Kategori
20,4 < $X \leq$ 24	Sangat Layak
16,8 < $X \leq$ 20,4	Layak
13,2 < $X \leq$ 16,8	Cukup Layak
9,6 < $X \leq$ 13,2	Kurang Layak
6 $\leq X \leq$ 9,6	Tidak Layak

Setelah didapatkan skor interval setiap aspek dan secara keseluruhan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan rerata skor dari ahli materi untuk mengetahui kelayakan dari ahli materi. Berikut ini perolehan data dari ahli materi:

Tabel 14. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Validator	Aspek			Skor total
		Substansi materi	Desain pembelajaran	Kemanfaatan	
1	Ahli materi 1	45	40	20	105
2	Ahli materi 2	50	45	23	118
Skor total		95	85	43	223
Rerata skor		47,5	42,5	21,5	111,5
Kategori		Layak	Layak	Sangat Layak	Layak

Berdasarkan tabel 14 dapat diketahui data kelayakan media dari aspek substansi materi, desain pembelajaran dan kemanfaatan. Pada aspek substansi materi mendapatkan rerata skor sebesar 47,5 yang termasuk dalam kategori layak. Pada aspek desain pembelajaran mendapatkan rerata skor sebesar 42,5 yang

termasuk dalam kategori layak. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 21,5 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 111,5 yang termasuk dalam kategori layak.

## 2. Analisis Data Ahli Media

Analisis data ahli media berdasarkan pada hasil angket ahli media yang telah dilakukan. Angket ahli materi terdiri dari 29 butir pernyataan dengan tiga aspek yakni aspek tampilan dengan 18 indikator, aspek interaktivitas dengan 5 indikator dan aspek kemanfaatan dengan 6 indikator.

Perhitungan data dilakukan dengan acuan tabel kriteria pemberian skor seperti terlihat pada Tabel 8. Sedangkan untuk kategori penilaian tingkat kelayakan media mengacu pada Tabel 9 tentang kategori penilaian. Secara keseluruhan terdapat 29 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$Xi = \frac{1}{2}(29 \cdot 4 + 29 \cdot 1) = \frac{1}{2}(116 + 29) = 72,5$$

$$sbi = \frac{1}{6}(29 \cdot 4 - 29 \cdot 1) = \frac{1}{6}(116 - 29) = 14,5$$

Setelah didapatkan nilai Xi dan sbi maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan media. Tabel penilaian kelayakan ini digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media menurut ahli media.

Tabel 15. Konversi Interval Skor Total Media

Interval Skor	Kategori
98,6 < X ≤ 116	Sangat Layak
81,2 < X ≤ 98,6	Layak
63,8 < X ≤ 81,2	Cukup Layak
46,4 < X ≤ 63,8	Kurang Layak
29 ≤ X ≤ 46,4	Tidak Layak

Pada aspek tampilan, terdapat 18 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(18 \cdot 4 + 18 \cdot 1) = \frac{1}{2}(72 + 18) = 45$$

$$sbi = \frac{1}{6}(18 \cdot 4 - 18 \cdot 1) = \frac{1}{6}(72 - 18) = 9$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek tampilan, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 16. Konversi Interval Skor Aspek Tampilan

Interval Skor	Kategori
61,2 < X ≤ 72	Sangat Layak
50,4 < X ≤ 61,2	Layak
39,6 < X ≤ 50,4	Cukup Layak
28,8 < X ≤ 39,6	Kurang Layak
18 ≤ X ≤ 28,8	Tidak Layak

Pada aspek interaktivitas, terdapat 5 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(5 \cdot 4 + 5 \cdot 1) = \frac{1}{2}(20 + 5) = 13$$

$$sbi = \frac{1}{6}(5 \cdot 4 - 5 \cdot 1) = \frac{1}{6}(20 - 5) = 3$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek interaktivitas, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 17. Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas

Interval Skor	Kategori
17 < X ≤ 20	Sangat Layak
14 < X ≤ 17	Layak
11 < X ≤ 14	Cukup Layak
8 < X ≤ 11	Kurang Layak
5 ≤ X ≤ 8	Tidak Layak

Pada aspek kemanfaatan, terdapat 6 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(6 \cdot 4 + 6 \cdot 1) = \frac{1}{2}(24 + 6) = 15$$

$$sbi = \frac{1}{6}(6 \cdot 4 - 6 \cdot 1) = \frac{1}{6}(24 - 6) = 3$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek kemanfaatan, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 18. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Interval Skor	Kategori
20,4 < X ≤ 24	Sangat Layak
16,8 < X ≤ 20,4	Layak
13,2 < X ≤ 16,8	Cukup Layak
9,6 < X ≤ 13,2	Kurang Layak
6 ≤ X ≤ 9,6	Tidak Layak

Setelah didapatkan skor interval setiap aspek dan secara keseluruhan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan rerata skor dari ahli media untuk mengetahui kelayakan dari ahli media. Berikut ini perolehan data dari ahli media:

Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Validator	Aspek			Skor total
		Tampilan	Interaktivitas	Kemanfaatan	
1	Ahli media 1	53	15	19	87
2	Ahli media 2	61	17	22	100
Skor total		114	32	41	187
Rerata skor		57	16	20,5	93,5
Kategori		Layak	Layak	Sangat Layak	Layak

Berdasarkan tabel 19 dapat diketahui data kelayakan media dari aspek tampilan, interaktivitas dan kemanfaatan. Pada aspek tampilan mendapatkan

rerata skor sebesar 57 yang termasuk dalam kategori layak. Pada interaktivitas mendapatkan rerata skor sebesar 16 yang termasuk dalam kategori layak. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 20,5 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 93,5 yang termasuk dalam kategori layak.

### **3. Analisis Data Pengguna**

Analisis data pengguna berdasarkan pada hasil angket pengguna yakni siswa kelas XI Program Studi Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok yang berjumlah 22 siswa. Angket pengguna terdiri dari 40 butir pernyataan dengan 5 aspek yakni aspek tampilan dengan 12 indikator, aspek interaktivitas dengan 4 indikator, aspek substansi materi dengan 8 indikator, aspek desain pembelajaran dengan 10 indikator dan aspek kemanfaatan dengan 6 indikator.

Perhitungan data dilakukan dengan acuan tabel kriteria pemberian skor seperti terlihat pada Tabel 8. Sedangkan untuk kategori penilaian tingkat kelayakan media mengacu pada Tabel 9 tentang kategori penilaian. Secara keseluruhan terdapat 40 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$Xi = \frac{1}{2}(40 \cdot 4 + 40 \cdot 1) = \frac{1}{2}(160 + 40) = 100$$

$$sbi = \frac{1}{6}(40 \cdot 4 - 40 \cdot 1) = \frac{1}{6}(160 - 40) = 20$$

Setelah didapatkan nilai Xi dan sbi maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan pengguna. Tabel penilaian kelayakan ini digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan media menurut pengguna. Tabel penilaian kelayakan media menurut pengguna ditunjukkan pada Tabel 20.

Tabel 20. Konversi Interval Skor Total Pengguna

Interval Skor	Kategori
136 < X ≤ 160	Sangat Baik
112 < X ≤ 136	Baik
88 < X ≤ 112	Cukup Baik
64 < X ≤ 88	Kurang Baik
40 ≤ X ≤ 64	Tidak Baik

Pada aspek tampilan, terdapat 12 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(12 \cdot 4 + 12 \cdot 1) = \frac{1}{2}(48 + 12) = 30$$

$$sbi = \frac{1}{6}(12 \cdot 4 - 12 \cdot 1) = \frac{1}{6}(48 - 12) = 6$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek tampilan, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 21. Konversi Interval Skor Aspek Tampilan

Interval Skor	Kategori
40,8 < X ≤ 48	Sangat Baik
33,6 < X ≤ 40,8	Baik
26,4 < X ≤ 33,6	Cukup Baik
19,2 < X ≤ 26,4	Kurang Baik
12 ≤ X ≤ 19,2	Tidak Baik

Pada aspek interaktivitas, terdapat 4 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(4 \cdot 4 + 4 \cdot 1) = \frac{1}{2}(16 + 4) = 10$$

$$sbi = \frac{1}{6}(4 \cdot 4 - 4 \cdot 1) = \frac{1}{6}(16 - 4) = 2$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek interaktivitas, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :



Tabel 22. Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas

Interval Skor	Kategori
13,6 < X ≤ 16	Sangat Baik
11,2 < X ≤ 13,6	Baik
8,8 < X ≤ 11,2	Cukup Baik
6,4 < X ≤ 8,8	Kurang Baik
4 ≤ X ≤ 6,4	Tidak Baik

Pada aspek substansi materi, terdapat 8 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(8 \cdot 4 + 8 \cdot 1) = \frac{1}{2}(32 + 8) = 20$$

$$sbi = \frac{1}{6}(8 \cdot 4 - 8 \cdot 1) = \frac{1}{6}(32 - 8) = 4$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek substansi materi, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 23. Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi

Interval Skor	Kategori
27,2 < X ≤ 32	Sangat Baik
22,4 < X ≤ 27,2	Baik
17,6 < X ≤ 22,4	Cukup Baik
12,8 < X ≤ 17,6	Kurang Baik
8 ≤ X ≤ 12,8	Tidak Baik

Pada aspek desain pembelajaran, terdapat 10 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(10 \cdot 4 + 10 \cdot 1) = \frac{1}{2}(40 + 10) = 25$$

$$sbi = \frac{1}{6}(10 \cdot 4 - 10 \cdot 1) = \frac{1}{6}(40 - 10) = 5$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek desain pembelajaran, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 24. Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran

Interval Skor			Kategori
34	$< X \leq$	40	Sangat Baik
28	$< X \leq$	34	Baik
22	$< X \leq$	28	Cukup Baik
16	$< X \leq$	22	Kurang Baik
10	$\leq X \leq$	16	Tidak Baik

Pada aspek kemanfaatan, terdapat 6 butir pernyataan dengan skor tertinggi 4 dan skor terendah 1, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$X_i = \frac{1}{2}(6 \cdot 4 + 6 \cdot 1) = \frac{1}{2}(24 + 6) = 15$$

$$sbi = \frac{1}{6}(6 \cdot 4 - 6 \cdot 1) = \frac{1}{6}(24 - 6) = 3$$

Setelah didapatkan hasil  $X_i$  dan  $sbi$  maka dapat dikategorikan ke dalam tabel penilaian kelayakan berdasarkan aspek kemanfaatan, tabel penilaian kelayakan tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 25. Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan

Interval Skor			Kategori
20,4	$< X \leq$	24	Sangat Baik
16,8	$< X \leq$	20,4	Baik
13,2	$< X \leq$	16,8	Cukup Baik
9,6	$< X \leq$	13,2	Kurang Baik
6	$\leq X \leq$	9,6	Tidak Baik

Setelah didapatkan skor interval setiap aspek dan secara keseluruhan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan rerata skor dari pengguna untuk mengetahui kelayakan dari pengguna. Berikut ini perolehan data dari pengguna:

Tabel 26. Hasil Penilaian Pengguna

Responden	Aspek					Skor total
	Tampilan	Interaktivitas	Substansi Materi	Desain Pembelajaran	Kemanfaatan	
Siswa 1	43	15	29	37	23	147
Siswa 2	38	13	24	30	21	126
Siswa 3	38	13	25	31	18	125
Siswa 4	44	13	30	33	20	140
Siswa 5	41	14	27	35	19	136
Siswa 6	36	12	27	31	19	125
Siswa 7	41	13	26	32	19	131
Siswa 8	35	15	24	31	19	124
Siswa 9	41	14	26	33	20	134
Siswa 10	37	13	25	35	20	130
Siswa 11	37	13	26	35	23	134
Siswa 12	37	13	23	31	19	123
Siswa 13	33	12	23	30	18	116
Siswa 14	36	12	27	30	18	123
Siswa 15	36	12	24	34	18	124
Siswa 16	38	13	26	32	20	129
Siswa 17	36	12	22	30	16	116
Siswa 18	41	14	27	32	21	135
Siswa 19	40	12	25	32	18	127
Siswa 20	45	16	32	39	22	154
Siswa 21	33	13	25	30	19	120
Siswa 22	39	16	26	34	21	136
Skor total	845	293	569	717	431	2855
Rerata skor	38,41	13,32	25,86	32,59	19,59	129,77
Kategori	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik

Berdasarkan Tabel 26 dapat diketahui data kelayakan media dari aspek tampilan, interaktivitas, substansi materi, desain pembelajaran dan kemanfaatan. Pada aspek tampilan mendapatkan rerata skor sebesar 38,41 yang termasuk dalam kategori baik. Pada aspek interaktivitas mendapatkan rerata skor sebesar 13,32

yang termasuk dalam kategori baik. Pada aspek substansi materi mendapatkan rerata skor sebesar 25,86 yang termasuk dalam kategori baik. Pada aspek desain pembelajaran mendapatkan rerata skor sebesar 32,59 yang termasuk dalam kategori baik. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 19,59 yang termasuk dalam kategori baik. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 129,77 yang termasuk dalam kategori baik.

### **C. Kajian Produk**

Media pembelajaran ini dibuat dengan dua perangkat lunak, yakni *Adobe Flash CS6* untuk antarmuka dengan pengguna dan *Sony Vegas Pro 13* untuk video pembelajaran. Media ini dibuat untuk digunakan dengan bantuan komputer atau laptop. Resolusi untuk desain antarmuka media pembelajaran ini adalah 800 x 600 dengan tampilan layar penuh ketika dijalankan. Kode pemrograman yang digunakan dalam pembuatan antarmuka pada *Adobe Flash CS6* adalah action script 2. Sedangkan untuk video pembelajaran dalam media ini beresolusi 854 x 480px. Video untuk materi berdurasi sekitar 6-7 menit, sedangkan untuk video soal evaluasi berdurasi sekitar 1-2 menit.

Proses pembuatan media pembelajaran ini membutuhkan waktu sekitar 4 bulan, dimulai dari proses pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebarluasan. Materi dalam media pembelajaran ini ditujukan pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik. Oleh karena itu, media pembelajaran ini berisi 20 video tutorial tentang proses penggambaran diagram rangkaian sampai dengan proses perakitan pada trainer pneumatik. Setiap video dilengkapi oleh narasi yang akan menerangkan setiap langkah dalam menggambar atau merakit sistem kontrol

pneumatik. selain narasi, terdapat pula teks tambahan untuk memperjelas proses perakitan kepada pengguna dan musik pengiring untuk membuat nuansa semangat bagi pengguna ketika membuka media pembelajaran ini.

Dalam antarmuka media pembelajaran ini menyajikan beberapa menu penting, diantaranya menu SK/KD, menu Materi, dan menu Evaluasi. Menu SK/KD berisi mengenai standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Menu materi berisi kumpulan materi tentang proses perakitan sistem kontrol pneumatik. Menu evaluasi berisi soal evaluasi yang ditujukan agar siswa bisa menguji tingkat pemahaman setelah menggunakan media pembelajaran ini.

Produk akhir dari media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik ini adalah file bertipe .exe dengan ukuran berkisar 2 GB. Besarnya ukuran media pembelajaran ini disebabkan oleh besarnya ukuran video yang berkisar 60-90 MB dan berjumlah 20 buah video. Media pembelajaran ini dapat dijalankan pada sistem operasi Windows mulai dari Windows XP, 7,8, dan 10.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

##### **1. Langkah-langkah dalam Merancang dan Membuat Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK**

Pengembangan media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan trainer pneumatik di sekolah. Jumlah trainer pneumatik yang ada tidak seimbang dengan jumlah siswa yang ada. Hal ini menyebabkan kurang terampilnya siswa dalam kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik. Selain keterbatasan trainer untuk praktek, faktor lain yang menyebabkan kurangnya pemahaman siswa adalah kurangnya waktu untuk

praktek secara langsung. Sehingga ketika diadakan tes akhir semester untuk praktek merakit sistem kontrol pneumatik, banyak siswa yang remidi karena kehabisan waktu yang disebabkan kurangnya pemahaman konsep dan pengalaman praktek. Maka dari itu, pengembangan media ini diharapkan mampu menjadi alternatif guru dalam pembelajaran di kelas.

Untuk mewujudkan media pembelajaran ini dibutuhkan metode penelitian yang relevan dengan tujuan awal. Penelitian dan pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model pengembangan 4-P milik Thiagarajan yakni Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, Penyebarluasan. Berikut tahapan pengembangan media pembelajaran ini.

Pendefinisian merupakan tahapan pertama dalam mengembangkan media pembelajaran ini yakni berupa analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik, analisis materi dan merumuskan tujuan. Berdasarkan hasil observasi peneliti mengetahui bahwa kurikulum yang digunakan di SMK Negeri 2 Depok adalah kurikulum 2013. Kemudian untuk karakteristik siswa, peneliti mengetahui bahwa sikap siswa pada umumnya aktif bertanya, namun ada pula yang hanya memperhatikan. Setelah dilakukan pengkajian terhadap silabus, maka peneliti mengambil salah satu kompetensi dasar berupa kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik dengan materi pokok penggambaran diagram dan perakitan kontrol pneumatik. Kegiatan pada tahapan ini diakhiri dengan merumuskan tujuan terkait media yang akan dikembangkan yakni berupa video pembelajaran pada kompetensi dasar merakit sistem kontrol pneumatik.

Perancangan merupakan tahap kedua dalam model pengembangan media pembelajaran ini. berdasarkan hasil pada tahap pendefinisian, peneliti menentukan

jenis media yang sesuai yakni berupa video pembelajaran dengan penyajian flash. Selanjutnya adalah proses pengembangan media yang diawali dengan penyusunan skrip video serta narasi. Setelah itu, dilanjutkan pengambilan video di Laboratorium Otomasi Industri Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Proses pengambilan video dilakukan beberapa kali hingga didapatkan semua bahan untuk proses selanjutnya. Setelah video terkumpul disertai narasi maka video diolah kembali dengan bantuan perangkat lunak Sony Vegas Pro 13. Kemudian untuk desain antarmuka dengan pengguna, peneliti membuat dengan bantuan perangkat lunak Adobe Flash CS6. Kemudian file video dan flash dijadikan satu agar bisa dijalankan oleh pengguna dengan mudah

Pengembangan merupakan tahap ketiga dalam model pengembangan media pembelajaran ini. Tahapan yang dilakukan oleh peneliti adalah validasi media oleh ahli materi dan ahli media. Validasi media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik dilakukan oleh bapak Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T., yaitu a) tampilan teks panjang diberi jeda waktu lebih lama dari teks yang pendek, b) penambahan narasi penjelas pada video, c) warna tombol alternatif jawaban diganti. Kemudian untuk saran dari bapak Didik Hariyanto, M.T., yaitu a) penambahan animasi yang sesuai dengan materi pada halaman awal, b) tombol navigasi pada halaman menu yang hanya satu halaman dihapus, c) penambahan keterangan tambahan penjelas pada tombol materi. Validasi materi media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik dilakukan oleh bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.T., M.T. yaitu a) sudut pengambilan video lebih detail sehingga siswa dapat memahami dengan mudah, b) latihan soal agar dibantu dengan gambar desain. Kemudian saran dari bapak Drs. Bambang Irianto, M.Pd., yaitu a) resolusi gambar atau video lebih

dipertajam, b) posisi objek yang akan dijelaskan, jangan sampai tertutup oleh objek lain, c) pengisi suara sebaiknya yang jelas intonasinya dan tempo diperlambat sedikit, d) zoom tiap konsentrasi objek jangan hilang terlalu cepat. Setelah proses revisi selesai maka dilakukan proses uji coba lapangan yakni di dalam kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok.

Penyebarluasan merupakan tahap keempat dalam model pengembangan media pembelajaran ini. Pada tahap ini, peneliti melakukan sosialisasi kepada siswa dan guru dengan cara membagikan media pembelajaran ini secara terbatas. Tahap ini dilakukan peneliti bersamaan dengan proses pengambilan data. Peneliti mendapatkan respon baik dari guru yakni berupa tanggapan positif bahwa media yang peneliti kembangkan akan membantu siswa dalam belajar dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Kemudian terdapat saran dan komentar dari pengguna yakni 1) video sudah sesuai dengan SK-KD yang sangat membantu saya dalam belajar pneumatik, 2) video pembelajaran ini sangat menarik dan sangat direkomendasikan untuk pemula, 3) mudah dipahami, namun kurang kompleks untuk memecahkan masalah, 4) warna dan animasi perlu dibuat lebih interaktif dan menarik, 5) musik pengiring dan suara narator perlu diganti agar menjadi lebih jelas dan menarik.

## 2. Kelayakan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK

Kelayakan media pembelajaran pneumatik ini ditinjau dari penilaian oleh ahli materi, ahli media dan pengguna. Berikut penjelasan rinci mengenai kelayakan media pembelajaran ini.



Kelayakan materi dalam media pembelajaran ini didapatkan dari hasil penilaian oleh ahli materi. Hasil penilaian produk ditinjau dari aspek substansi materi mendapatkan rerata skor sebesar 47,5 yang termasuk dalam kategori layak. Pada aspek desain pembelajaran mendapatkan rerata skor sebesar 42,5 yang termasuk dalam kategori layak. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 21,5 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 111,5 yang termasuk dalam kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa materi dalam media pembelajaran pneumatik termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai media alternatif untuk proses belajar sistem kontrol pneumatik.

Tabel 27. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Rerata Skor	Kategori
1	Substansi Materi	45	50	47,5	Layak
2	Desain Pembelajaran	40	45	42,5	Layak
3	Kemanfaatan	20	23	21,5	Sangat Layak
	Skor total	105	118	111,5	Layak

Hasil uji kelayakan media pembelajaran pneumatik oleh ahli materi selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Luthfan Ikhsan Munir (2014) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Video pada *Setting Up Waterpass*" dengan hasil rata-rata sebesar 3,00 yang masuk dalam kategori layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

Hasil penilaian produk ditinjau dari aspek tampilan mendapatkan rerata skor sebesar 57 yang termasuk dalam kategori layak. Pada aspek interaktivitas mendapatkan rerata skor sebesar 16 yang termasuk dalam kategori layak. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 20,5 yang termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi

pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 93,5 yang termasuk dalam kategori layak. Hal ini menunjukkan bahwa media dalam media pembelajaran pneumatik termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai media alternatif untuk proses belajar sistem kontrol pneumatik.

Tabel 28. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Ahli 1	Ahli 2	Rerata Skor	Kategori
1	Tampilan	53	61	57	Layak
2	Interaktivitas	15	17	16	Layak
3	Kemanfaatan	19	22	20,5	Sangat Layak
	Skor total	87	100	93,5	Layak

Hasil uji kelayakan media pembelajaran pneumatik oleh ahli media selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hirlan Tusep Pratana (2014) yang berjudul "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk siswa program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok" dengan hasil rata-rata dari ahli media sebesar 69,17 yang masuk dalam kategori layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

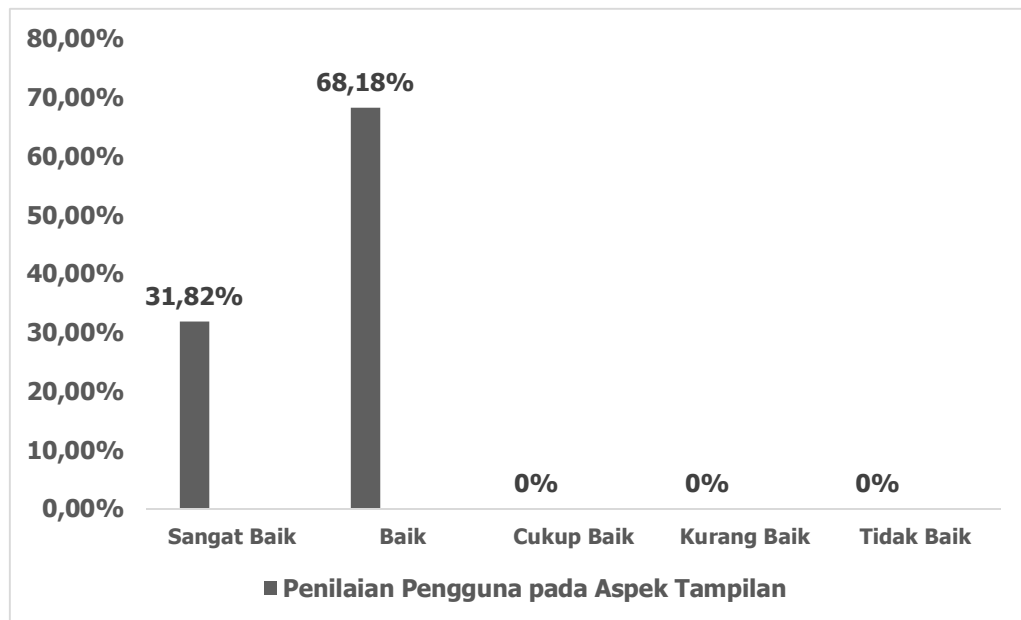
Pembahasan penilaian media pembelajaran pneumatik dari setiap aspek yang ada pada angket penilaian oleh pengguna adalah sebagai berikut:

#### 1. Penilaian pada Aspek Tampilan

Angket penilaian pengguna pada aspek tampilan terdapat 12 butir pernyataan dengan 22 siswa sebagai responden. Hasil penilaian angket dari pengguna kemudian diolah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik. Hasil penilaian siswa pada aspek tampilan dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Tampilan

Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
40,8 < X ≤ 48	Sangat Baik	7	31,82
33,6 < X ≤ 40,8	Baik	15	68,18
26,4 < X ≤ 33,6	Cukup Baik	0	0
19,2 < X ≤ 26,4	Kurang Baik	0	0
12 ≤ X ≤ 19,2	Tidak Baik	0	0



Gambar 30. Diagram Batang Penilaian Aspek Tampilan

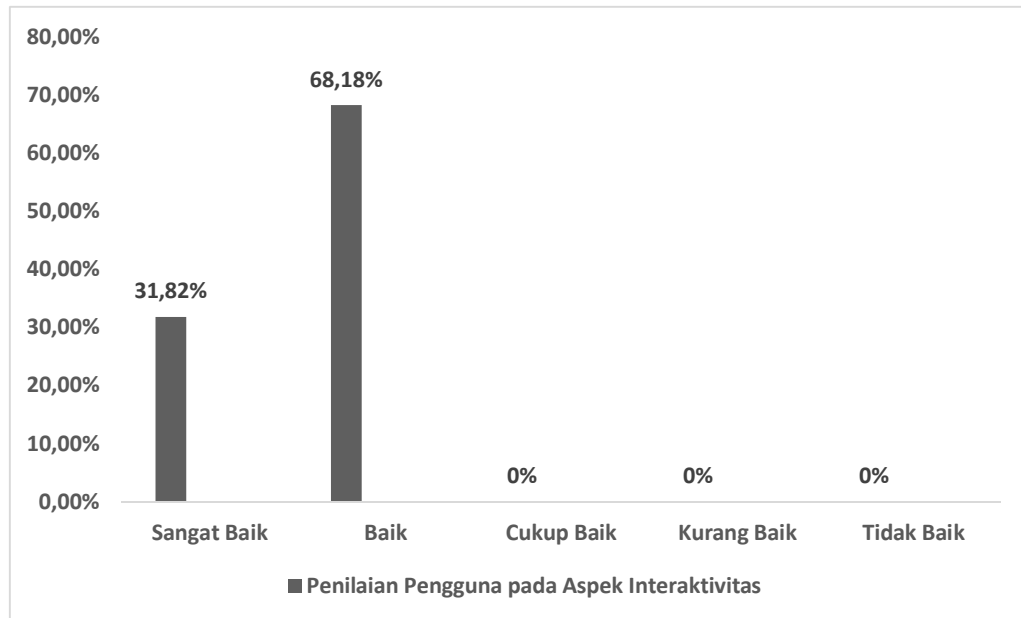
Berdasarkan Tabel 29 dan Gambar 30 dapat diketahui bahwa hasil penilaian pengguna pada aspek tampilan sebesar 31,82% dengan kategori sangat baik dan 68,18% dengan kategori baik.

## 2. Penilaian pada Aspek Interaktivitas

Angket penilaian pengguna pada aspek tampilan terdapat 4 butir pernyataan dengan 22 siswa sebagai responden. Hasil penilaian angket dari pengguna kemudian diolah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik.

Tabel 30. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Interaktivitas

Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
13,6 < X ≤ 16	Sangat Baik	7	31,82
11,2 < X ≤ 13,6	Baik	15	68,18
8,8 < X ≤ 11,2	Cukup Baik	0	0
6,4 < X ≤ 8,8	Kurang Baik	0	0
4 ≤ X ≤ 6,4	Tidak Baik	0	0



Gambar 31. Diagram Batang Penilaian Aspek Interaktivitas

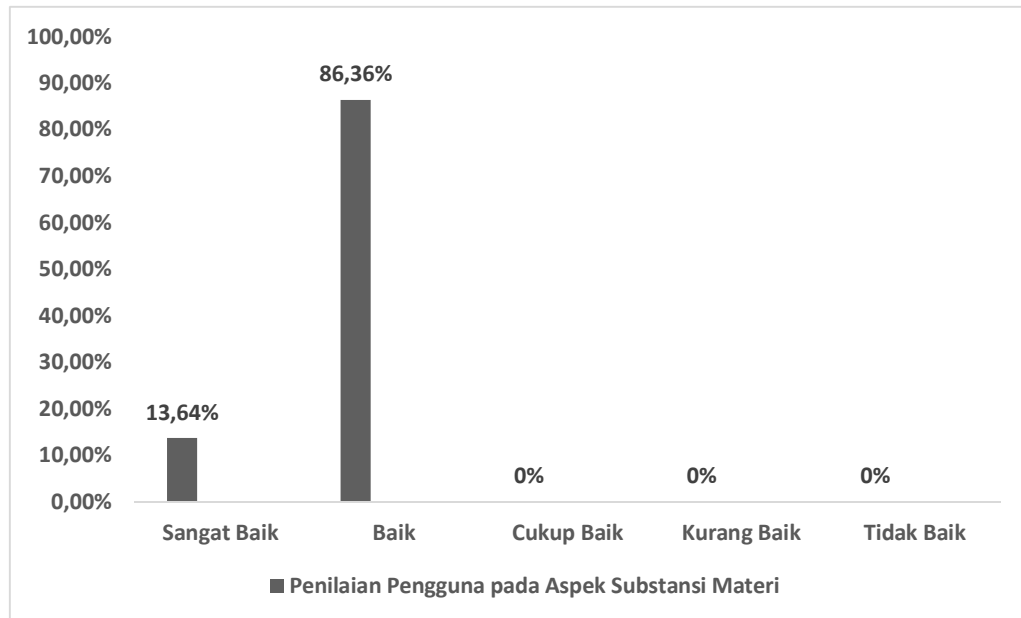
Berdasarkan Tabel 30 dan Gambar 31 dapat diketahui bahwa hasil penilaian pengguna pada aspek interaktivitas sebesar 31,82% dengan kategori sangat baik dan 68,18% dengan kategori baik.

### 3. Penilaian pada Aspek Substansi Materi

Angket penilaian pengguna pada aspek substansi materi terdapat 8 butir pernyataan dengan 22 siswa sebagai responden. Hasil penilaian angket dari pengguna kemudian diolah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik. Hasil penilaian siswa pada aspek substansi materi dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Substansi Materi

Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
27,2 < X ≤ 32	Sangat Baik	3	13,64
22,4 < X ≤ 27,2	Baik	19	86,36
17,6 < X ≤ 22,4	Cukup Baik	0	0
12,8 < X ≤ 17,6	Kurang Baik	0	0
8 ≤ X ≤ 12,8	Tidak Baik	0	0



Gambar 32. Diagram Batang Penilaian Aspek Substansi Materi

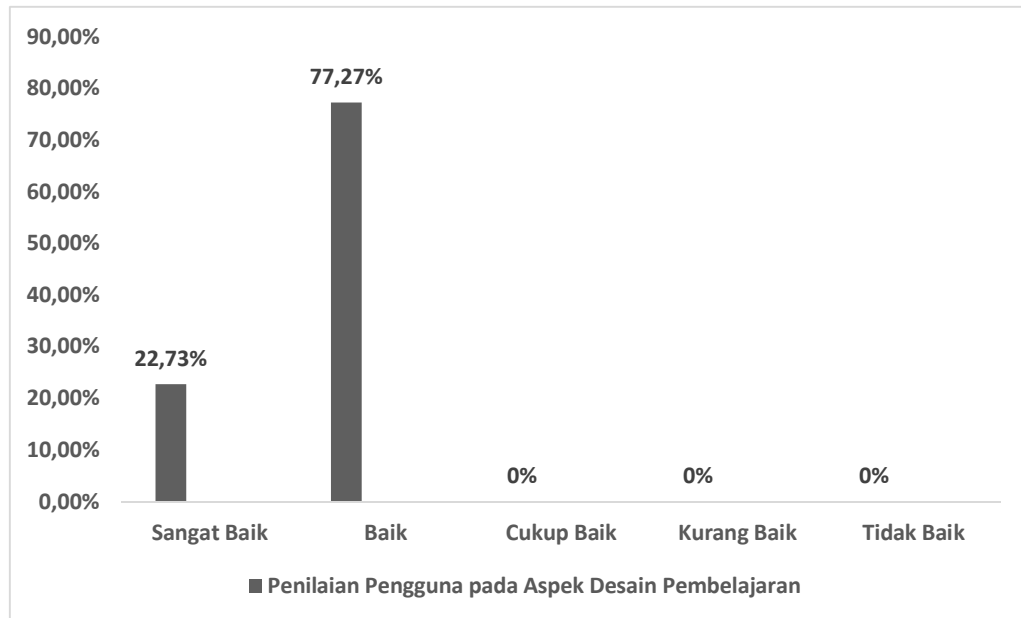
Berdasarkan Tabel 31 dan Gambar 32 dapat diketahui bahwa hasil penilaian pengguna pada aspek substansi materi sebesar 13,64% dengan kategori sangat baik dan 86,36% dengan kategori baik.

#### 4. Penilaian pada Aspek Desain Pembelajaran

Angket penilaian pengguna pada aspek desain pembelajaran terdapat 10 butir pernyataan dengan 22 siswa sebagai responden. Hasil penilaian angket dari pengguna kemudian diolah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik. Hasil penilaian siswa pada aspek desain pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Desain Pembelajaran

Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
34 < X ≤ 40	Sangat Baik	5	22,73
28 < X ≤ 34	Baik	17	77,27
22 < X ≤ 28	Cukup Baik	0	0
16 < X ≤ 22	Kurang Baik	0	0
10 ≤ X ≤ 16	Tidak Baik	0	0



Gambar 33. Diagram Batang Penilaian Aspek Desain Pembelajaran

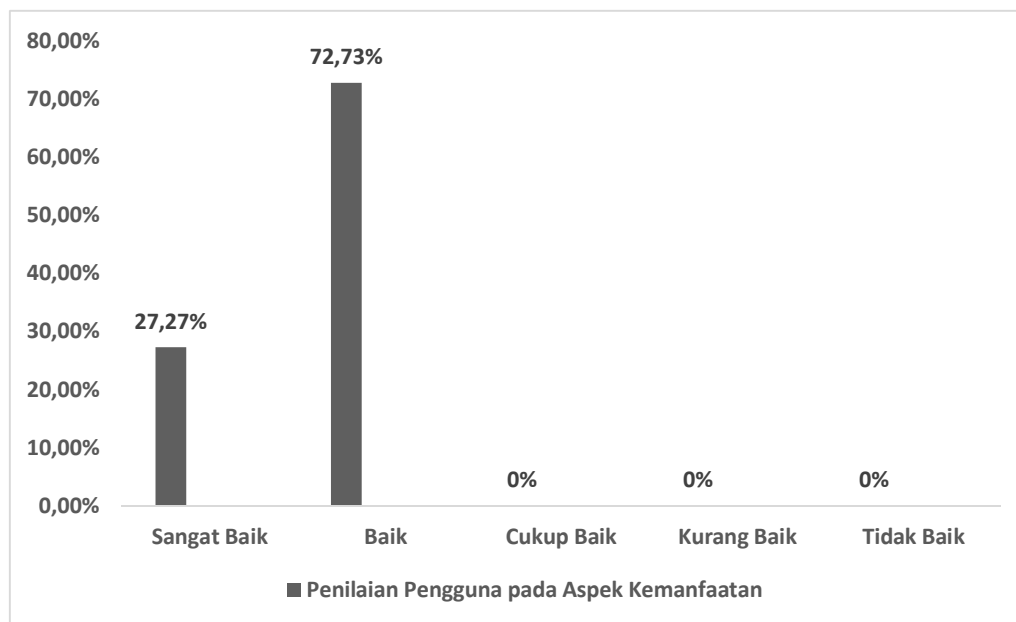
Berdasarkan Tabel 32 dan Gambar 33 dapat diketahui bahwa hasil penilaian pengguna pada aspek desain pembelajaran sebesar 22,73% dengan kategori sangat baik dan 77,27% dengan kategori baik.

##### 5. Penilaian pada Aspek Kemanfaatan

Angket penilaian pengguna pada aspek kemanfaatan terdapat 6 butir pernyataan dengan 22 siswa sebagai responden. Hasil penilaian angket dari pengguna kemudian diolah untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik. Hasil penilaian siswa pada aspek kemanfaatan dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Hasil Penilaian Pengguna pada Aspek Kemanfaatan

Interval Skor			Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
20	$< X \leq$	16	Sangat Baik	6	27,27
17	$< X \leq$	20	Baik	16	72,73
13	$< X \leq$	17	Cukup Baik	0	0
9,6	$< X \leq$	13	Kurang Baik	0	0
4	$\leq X \leq$	9,6	Tidak Baik	0	0



Gambar 34. Diagram Batang Penilaian Aspek Kemanfaatan

Berdasarkan Tabel 33 dan Gambar 34 dapat diketahui bahwa hasil penilaian pengguna pada aspek kemanfaatan sebesar 27,27% dengan kategori sangat baik dan 72,73% dengan kategori baik.

Berdasarkan hasil angket oleh pengguna dapat diketahui data kelayakan media pembelajaran dari aspek tampilan, interaktivitas, substansi materi, desain pembelajaran dan kemanfaatan. Pada aspek tampilan mendapatkan rerata skor sebesar 38,41 yang termasuk dalam kategori layak. Pada aspek interaktivitas mendapatkan rerata skor sebesar 13,32 yang termasuk dalam kategori layak. Pada aspek substansi materi mendapatkan rerata skor sebesar 25,86 yang termasuk

dalam kategori layak. Pada aspek desain pembelajaran mendapatkan rerata skor sebesar 32,59 yang termasuk dalam kategori layak. Sedangkan pada aspek kemanfaatan mendapatkan rerata skor sebesar 19,59 yang termasuk dalam kategori layak. Secara keseluruhan untuk kelayakan materi pada media ini mendapatkan rerata skor sebesar 129,77 yang termasuk dalam kategori layak.

Tabel 34. Data Hasil Penilaian Pengguna

No	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Kategori
1	Tampilan	38,41	Layak
2	Interaktivitas	13,32	Layak
3	Substansi Materi	25,86	Layak
4	Desain Pembelajaran	32,59	Layak
5	Kemanfaatan	19,59	Layak
	Total	129,77	Layak

Hasil uji kelayakan media pembelajaran pneumatik oleh pengguna selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Arianto (2015) yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator Kelas XI pada Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK N 2 Depok " dengan hasil respon siswa sebesar 37,5% siswa menilai sangat baik dan 62,5% siswa menilai baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

Berdasarkan data-data di atas dapat disimpulkan bahwa kelayakan media dilihat dari ahli materi mendapatkan rerata skor 111,5 dari skor tertinggi sebesar 132 dengan kategori layak, dilihat dari ahli media mendapatkan rerata skor 93,5 dari skor tertinggi sebesar 116 dengan kategori layak, dan data pengguna secara keseluruhan mendapatkan rerata skor sebesar 129,77 dari skor tertinggi sebesar 160 yang termasuk dalam kategori layak.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Langkah-langkah dalam merancang dan membuat media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik menggunakan model pengembangan 4-D milik Thiagarajan sebagai berikut:
  - a. Pendefinisian, berdasarkan hasil observasi didapatkan hasil bahwa kurikulum yang digunakan di SMK Negeri 2 Depok adalah kurikulum 2013, dengan karakteristik siswa kelas XI Program keahlian Teknik Otomasi Industri cenderung aktif, dan berdasarkan silabus mata pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik maka materi yang akan dikembangkan di dalam media ini adalah merakit sistem kontrol pneumatik, sehingga tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran pneumatik pada materi tersebut.
  - b. Perancangan, berdasarkan hasil pada tahap pendefinisian maka peneliti memilih jenis media berupa video dan selanjutnya peneliti membuat media pembelajaran dengan tampilan antarmuka berupa *flash* dan materi utama berupa 20 video pembelajaran interaktif.
  - c. Pengembangan, berdasarkan hasil validasi, revisi, dan uji coba lapangan maka didapatkan saran mengenai media dan tingkat kelayakan media, hasil dari kelayakan media ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

- d. Penyebarluasan, berdasarkan hasil sosialisasi media kepada siswa dan guru di Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok didapatkan respon sangat baik terhadap media pembelajaran ini, sehingga media ini layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran di kelas.
2. Kelayakan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik, sebagai berikut:
  - a. Kelayakan media pembelajaran dari ahli materi memperoleh rerata skor sebesar 111,5 dari skor tertinggi sebesar 132 yang termasuk dalam kategori layak sebagai media pembelajaran.
  - b. Kelayakan media pembelajaran dari ahli media memperoleh rerata skor sebesar 93,5 dari skor tertinggi sebesar 116 yang termasuk dalam kategori layak sebagai media pembelajaran.
  - c. Hasil penilaian dari pengguna diperoleh rerata skor 129,77 dari skor tertinggi sebesar 160 dengan kategori baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

## **B. Keterbatasan Produk**

Pengembangan media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik masih memiliki keterbatasan, diantaranya adalah:

1. Sudut pengambilan video pembelajaran belum terlalu detail sehingga ada objek yang tidak jelas.
2. Ukuran file video pembelajaran yang terlalu besar sehingga ukuran akhir media pembelajaran menjadi besar.
3. Media pembelajaran ini baru memuat satu kompetensi dasar.

### **C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

1. Sudut pengambilan video lebih detail agar setiap objek yang akan dijelaskan menjadi lebih jelas.
2. Penambahan materi pada media pembelajaran sesuai dengan isi silabus.
3. Resolusi video pembelajaran lebih dipertajam agar dapat dilihat dengan jelas.
4. Durasi tampilan objek yang dijelaskan pada video ditampilkan lebih lama sehingga pengguna benar-benar sudah paham tentang objek tersebut.
5. Perlu ditambahkan animasi agar lebih interaktif dan mudah dipahami oleh siswa.

### **D. Saran**

1. Media pembelajaran pneumatik ini baru dinilai dari tingkat kelayakan media pembelajaran, sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas penggunaan media pembelajaran pneumatik di dalam proses pembelajaran di kelas.
2. Media pembelajaran pneumatik ini belum mampu menjelaskan secara detail mengenai langkah-langkah dalam merakit sistem kontrol pneumatik sehingga dapat dikembangkan menjadi video tutorial yang lebih menarik dan interaktif.
3. Media pembelajaran pneumatik ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran tambahan untuk guru dalam mengatasi keterbatasan waktu dan alat praktek.
4. Perlu dikembangkan pada kompetensi dasar yang lain.
5. Perlu ditambahkan video penerapan pneumatik sesungguhnya di industri agar siswa mengetahui kegunaan pneumatik secara nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ronald H. (1987). *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Anton Subarno. (2012). *Penerapan Video sebagai Media Pembelajaran*. Diakses dari <http://ant.staff.uns.ac.id/2012/07/22/penerapan-video-sebagai-media-pembelajaran/> pada 21 Maret 2016, Jam 14:14 WIB.
- Arief S Sadiman, dkk. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Arianto. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator kelas XI pada Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 2 Depok*. Skripsi. UNY.
- Azhar Arsyad. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagafinso Persada.
- Bekti Wulandari. et. al. (2015). Pengembangan Trainer Equalizer Grafis dan Parametris sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol. 22, No. 4. Hlm. 375.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Dwi Budi Harto. (2008). *Pertimbangan Estetika dalam Perancangan Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Prosiding, Seminar Internasional. Yogyakarta: PPs UNY.
- E.Mulyasa. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi konsep, Karakteristik, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Eko P. Widoyoko. (2016). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Endang Mulyatiningsih. (2014). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Endang Komara. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Festo Didactic. (2004). *Festo FluidSIM 3.6 Pneumatics: User's Guide*. Diakses dari <http://www.artsystems.de/fluidsim/download/v3/hb-eng-p.pdf>, pada 21 Juli 2016, Jam 12:35 WIB.
- Hanif Said. (2012). *Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

- Hirlan Tusep Pratana. (2014). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik untuk Siswa Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok*. Skripsi. UNY.
- Hujair AH Sanaky. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.
- Luthfan Ikhsan Munir. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Video pada Setting Up Waterpass*. Skripsi. UNY.
- Mayer, Richard L. (2009). *Multimedia Learning Prinsip-prinsip dan Aplikasi*. (Alih bahasa: Teguh Wahyu Utomo). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muhammad Munir. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol. 22, No.2. Hlm. 185.
- Oemar Hamalik. (2013). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Republika. (2014). *Kompetensi Rendah Jadi Penyebab Pengangguran SMK Meningkat*. Diakses dari: <http://www.republika.co.id/berita/pendidikan/education/14/11/17/nf6id6-kompetensi-rendah-jadi-penyebab-pengangguran-smk-meningkat> pada tanggal 4 Maret 2016, Jam 9:39 WIB.
- Rudi S. & Cepi R. (2008). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Rusman, dkk. (2013). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Smaldino S. E., Lowther D.L., Russell J.D. (2011). *Instructional Technology and Media Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. (Alih bahasa : Arif Rahman). Jakarta: Kencana.
- Sony Creative Software. (2014). *Sony Vegas Pro : User Manual*. Diakses dari <http://www.sonycreative.com/download/link?id=6983.1> pada 21 Juli 2016, Jam 13:43 WIB.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukoco, et. al. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Vol. 22, No.2. Hlm. 221.

- Thiagarajan. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.
- TIM TAS FT UNY. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Trianto. (2010). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Media Grup.
- Triton Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan: Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Utomo Dananjaya. (2013). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Penerbit Nuansa Cendekia.
- Wina Sanjaya. (2009). *Strategi Pembelajaran Beorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Yudhi Munadi. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi GP Press Group.
- Zainal Arifin. (2014). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1**  
**ANALISIS KEBUTUHAN**

Lampiran 1a. Hasil Observasi

Lampiran 1b. Hasil Wawancara

Lampiran 1c. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik



Lampiran 1a. Hasil Observasi

**HASIL OBSERVASI**

No	Aspek yang diamati	Jenis	Ya	Tidak	Ket
1.	Penggunaan Media	a. Papan tulis	√		
		b. Buku	√		
		c. Model	√		
		d. Chart		√	
		e. Hand Out	√		
		f. Jobsheet	√		
		g. Slide Presentasi	√		
		h. Lembar Informasi Siswa	√		
		i. Lain-Lain			
2.	Penggunaan Metode mengajar	a. Ceramah	√		
		b. Diskusi		√	
		c. Tanya Jawab	√		
		d. Demonstrasi	√		
		e. Kerja Kelompok	√		
		f. Pemberian Tugas	√		
		g. Eksperimen	√		
3.	Sikap Siswa	a. Aktif		√	
		b. Pasif	√		
4.	Fasilitas Penunjang	a. Komputer		√	
		b. Proyektor	√		
		c. Laptop	√		

## Lampiran 1b. Hasil Wawancara

### Hasil Angket Wawancara Guru

**A. Tujuan Wawancara**

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui keadaan lapangan yaitu mengetahui apakah produk yang akan dikembangkan diterima atau tidak.

**B. Subjek Wawancara**

Guru pengampu mata pelajaran sistem kontrol pneumatik

**C. Hasil Wawancara**

**1. Kurikulum apa yang digunakan di SMK N 2 Depok?**

Kurikulum 2012, tapi masih belum murni penggunaannya.

**2. Kompetensi apa yang diharapkan pada standar kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik?**

Pertama siswa harus memahami konsep sebelum merakit pada trainer. Jadi, secara otomatis siswa akan mudah dalam merakit pada trainer.

**3. Metode pembelajaran apa yang digunakan pada pembelajaran selama ini?**

Scientific approach, yakni dengan menjelaskan secara berurutan materi kepada siswa dengan ilustrasi gambar, animasi, software fluidsim dan trainer pneumatik.

**4. Media pembelajaran apa yang digunakan?**

Media yang digunakan adalah slide presentasi dengan proyektor LCD, jobsheet, buku dan model dalam trainer pneumatik.

**5. Bagaimana pendapat Bapak dengan video pembelajaran interaktif?**

Akan membantu siswa, tapi siswa tetap harus diberi pemahaman dahulu sehingga siswa akan lebih mudah dalam belajar.

**6. Apakah Bapak setuju jika pada standar kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik menggunakan video pembelajaran interaktif sebagai media pendukung?**

Iya, setuju.

**7. Materi apa yang perlu ditampilkan pada video pembelajaran interaktif tersebut?**

Ya sesuai dengan materi pokok dalam silabus mata pelajaran.

**8. Bagaimana kesiapan fasilitas sekolah untuk menunjang pemanfaatan video pembelajaran interaktif pada proses pembelajaran?**

Sudah standar minimal, karena terdapat laptop dan laboratorium pneumatik.

**9. Bagaimanakah dengan kesiapan guru dalam memanfaatkan video pembelajaran pada kegiatan pembelajaran?**

Sudah siap, karena guru disini sudah biasa dan canggi dengan laptopnya masing-masing.

## Angket Wawancara Siswa

### (Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik)

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban		Jawaban Siswa					Ket.
1	Menurut Saya, penyampaian materi pada kegiatan pembelajaran pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik akan lebih mudah dipahami apabila?	a	Guru menyampaikan materi pelajaran secara lisan						
		b	Guru menyampaikan materi pelajaran dengan bantuan media	√	√	√	√	√	100%
2	Media pembelajaran apa yang selama ini digunakan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik?	a	Papan tulis atau white board	√		√			40%
		b	OHP (Over Head Proyektor) dan transparasi						
		c	LCD Proyektor dan Slide presentasi		√		√	√	60%
3	Media pembelajaran yang digunakan guru selama ini sudah mampu membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.	a	Sangat Setuju						
		b	Setuju	√				√	40%
		c	Kurang setuju		√	√	√		60%
		d	Tidak Setuju						
4	Media pembelajaran yang digunakan guru tersebut juga sangat menarik perhatian dan memotivasi siswa untuk belajar.	a	Sangat Setuju						
		b	Setuju		√				20%
		c	Kurang setuju	√		√	√	√	80%
		d	Tidak Setuju						
5	Saya akan lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan dengan?	a	Teks dan gambar saja						
		b	Teks, gambar dan ilustrasi animasi	√	√	√	√	√	100%
6	Saya akan lebih mudah memahami materi tentang kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik jika disajikan dengan?	a	Ilustrasi animasi saja						
		b	Video pembelajaran interaktif	√	√	√	√	√	100%
7	Media pembelajaran apa yang Anda inginkan untuk membantu pembelajaran pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik?	a	Papan tulis						
		b	Slide presentasi						
		c	Video pembelajaran interaktif	√	√	√	√	√	100%
8	Video pembelajaran interaktif dapat lebih memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran apabila digunakan pada proses pembelajaran.	a	Sangat Setuju		√				20%
		b	Setuju	√		√	√	√	80%
		c	Kurang setuju						
		d	Tidak Setuju						

Lampiran 1c. Silabus Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik

**SILABUS MATA PELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan  
 Paket Keahlian : Teknik Otomasi Industri  
 Mata Pelajaran : Sistem Kontrol Elektropneumatik  
 Kelas /Semester : XI/3 dan 4

**Kompetensi Inti:**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya  
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.  
 KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.  
 KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1. Menyadari sepenuhnya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang kontrol elektropneumatik					
1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		actuator berdasarkan sinyal masukan			
3.7. Menentukan jenis, spesifikasi dan kuantitas komponen pnumatik yang dibutuhkan system control 4.7. Memilih komponen kendali pnumatik yang akan dirakit 3.8. Mendeskripsikan hubungan antar komponen pada lay-out rangkaian control pnumatik 4.8. Me-lay out komponen dan system control pnumatik 3.9. Menginterpretasi gambar kerja kontrol pnumatik 4.9. Merakit sistem kontrol pnumatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggambaran diagram rangkaian pnumatik : Diagram Alir (catu daya, elemen masukan, elemen pemroses, elemen control akhir, elemen kerja), Tata Letak dan diagram rangkaian pnumatik.</li> <li>Prinsip Hubungan dan Aliran Sinyal pada diagram rangkaian pnumatik</li> <li>Pengaturan penggambaran tata letak komponen dan perakitan system control pnumatik. Perakitan komponen kontrol pnumatik</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis komponen pnumatik yang akan dirakit</li> <li>Perakitan/instalasi komponen pnumatik sesuai gambar kerja</li> </ul> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis komponen pnumatik yang akan dirakit</li> <li>Perakitan/instalasi komponen pnumatik sesuai gambar kerja</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b> Mengumpulkan data/informasi yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Komponen pnumatik yang dibutuhkan.</li> </ul>	<p><b>Kinerja :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengamatan sikap kerja</li> <li>Pengamatan kegiatan proses belajar peserta didik mengenai perencanaan dan perakitan komponen pnumatik</li> </ul> <p><b>Tes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan, tertulis, dan praktek terkait dengan: perencanaan dan perakitan komponen pnumatik</li> </ul> <p><b>Fortofolio:</b> Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan, peserta didik harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis dan</p>	28 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>P. Croser, 1989, <i>Pneumatic Basic Level TP 101</i>, Festo Didactic, D-7300 Esslingen</li> <li>Peter Patient, 1985. <i>Pengantar Ilmu Teknik Pneumatika</i>, Jakarta : PT Gramedia</li> <li>Sugeng Isdwiyanudi, 1996. <i>Praktek Sistem Kontrol Pneumatik</i>, Bandung : Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi</li> </ul>

## **LAMPIRAN 2**

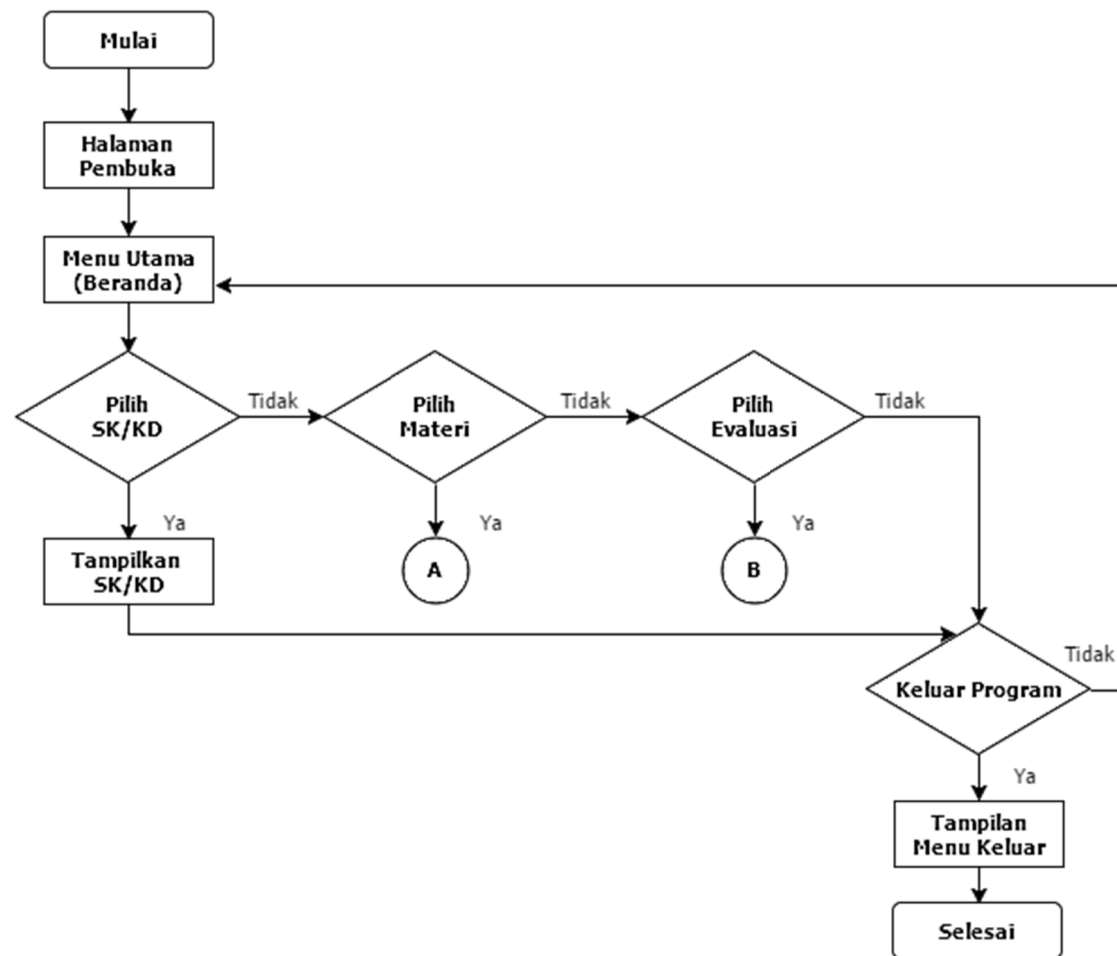
### **KERANGKA MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK**

Lampiran 2a. *Flowchart*

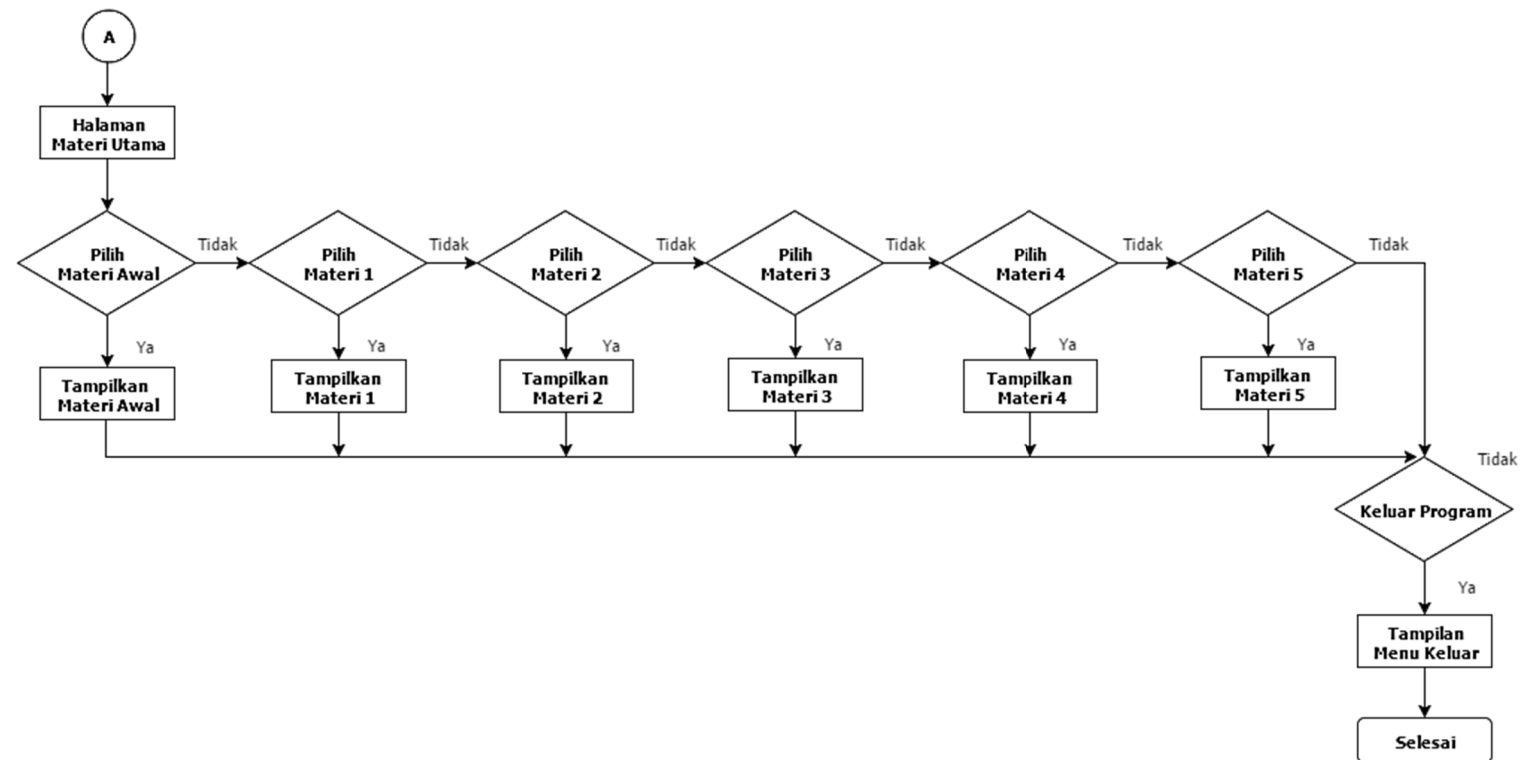
Lampiran 2b. *Storyboard*

Lampiran 2c. Skrip Video Pembelajaran

Lampiran 2a. *Flowchart* Halaman Menu Utama

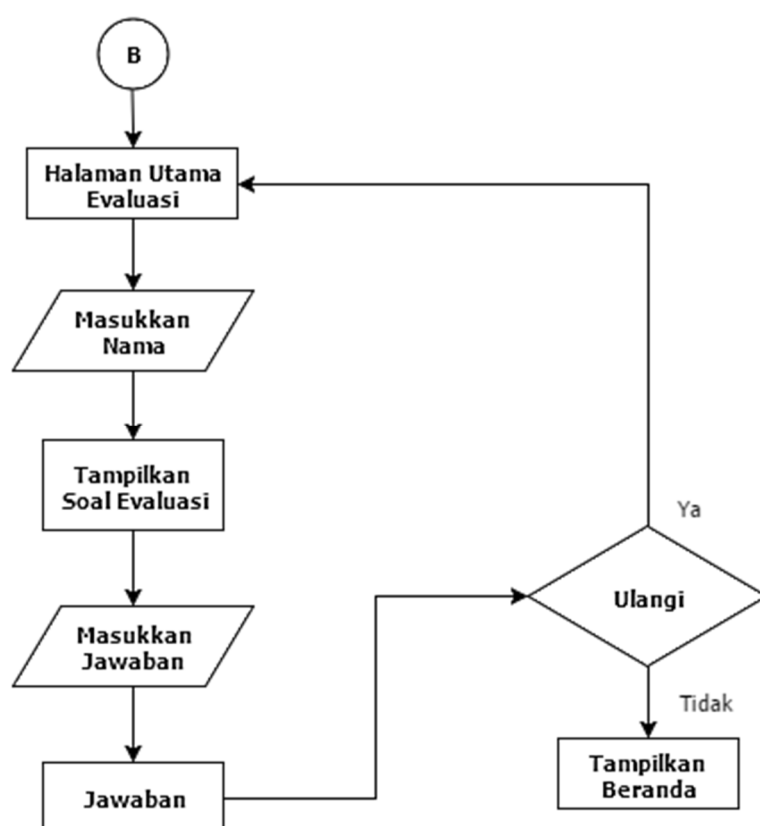


Lampiran 2a. *Flowchart* Halaman Materi

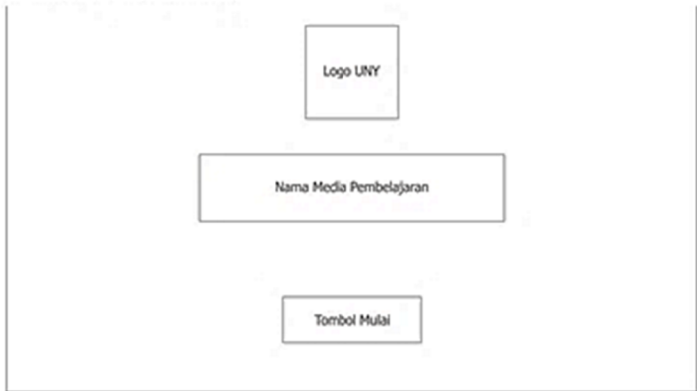
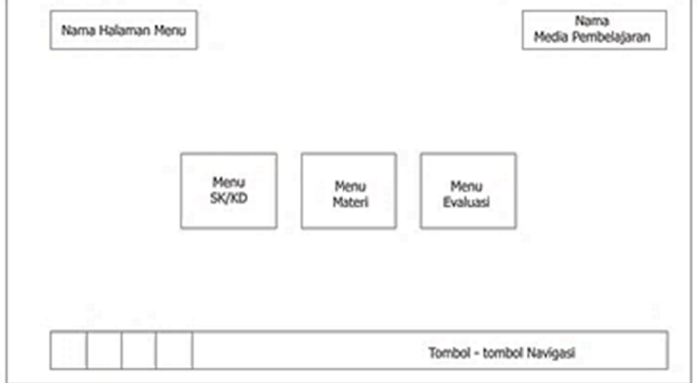



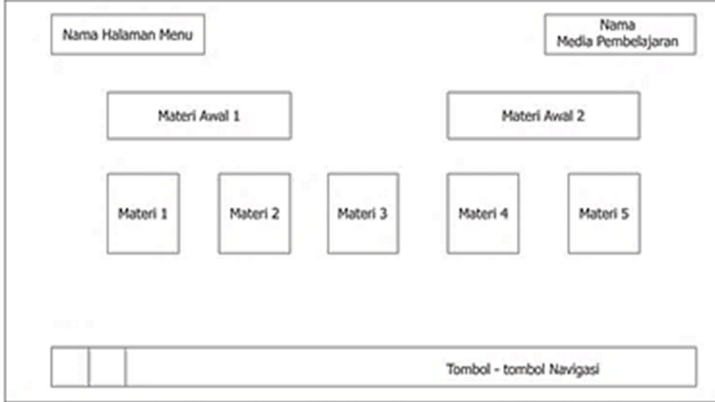


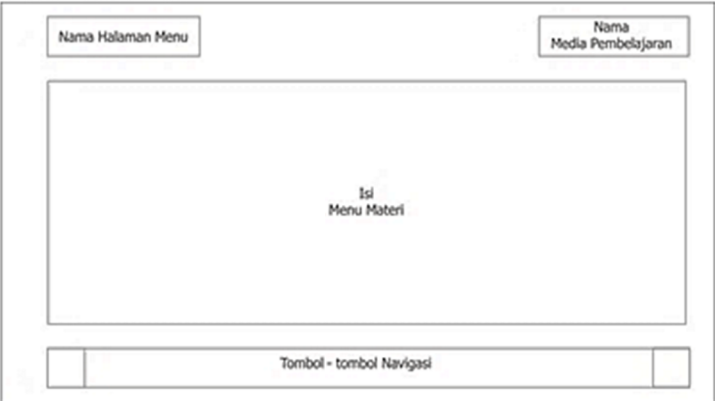

Lampiran 2a. *Flowchart* Halaman Utama Menu Evaluasi

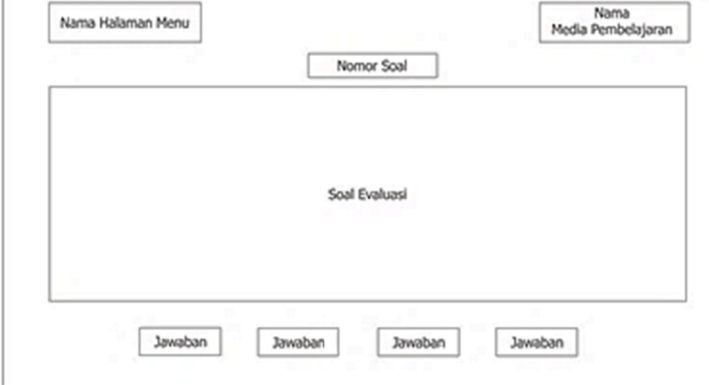
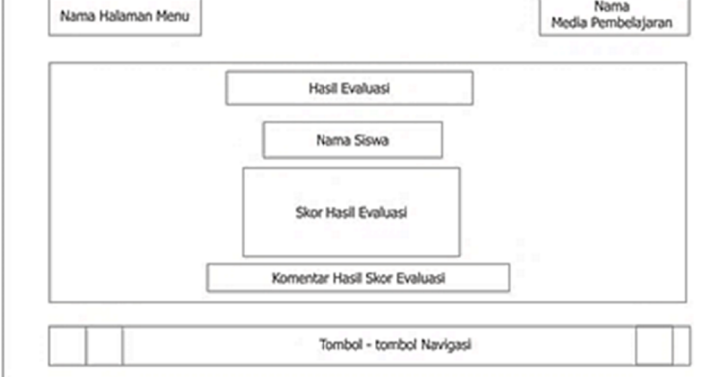


Lampiran 2b. *Storyboard*

No	Desain	Navigasi	Keterangan
1	<p>Halaman Pembukaan</p> 	<p><b>Tombol Mulai</b> : untuk menuju halaman menu utama.</p>	<p>Halaman pembukaan berisi logo UNY, judul media pembelajaran dan tombol untuk memulai media pembelajaran</p>
2	<p>Halaman Menu Utama</p> 	<p><b>SK/KD</b> : Digunakan untuk menuju halaman SK/KD  <b>Materi</b> : Digunakan untuk menuju halaman materi  <b>Evaluasi</b> : Digunakan untuk menuju halaman evaluasi  <b>Musik</b> : digunakan untuk menghidupkan atau mematikan musik pengiring  <b>Petunjuk</b> : digunakan untuk menuju halaman petunjuk penggunaan  <b>Profil</b> : digunakan untuk menuju halaman profil pengembang dan pembimbing  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini berisi tiga tombol menu utama yakni SK/KD, Materi dan Evaluasi serta tombol navigasi seperti musik on, profil, petunjuk dan keluar.</p>

3	<p><b>Halaman SK/KD</b></p> 	<p><b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman SK/KD berisi tentang standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran.</p>
4	<p><b>Halaman Utama Materi</b></p> 	<p><b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini merupakan halaman yang berisi materi pokok dalam media ini yakni penggambaran rangkaian utama pada Festo Fluid-SIM, pemasangan komponen pada trainer pneumatik dan lima materi yang berisi masing-masing empat rangkaian sekuensial yang berbeda</p>

5	<p><b>Halaman Materi</b></p> 	<p><b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini menampilkan video pembelajaran yang dipilih pengguna pada halaman utama materi.</p>
6	<p><b>Halaman Utama Evaluasi</b></p> 	<p><b>Mulai</b> : digunakan untuk menuju halaman soal  <b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini merupakan halaman evaluasi yang berisi petunjuk dalam mengerjakan soal evaluasi.</p>

7	<p><b>Halaman Soal Evaluasi</b></p> 	<p><b>Jawaban</b> : berupa 4 tombol alternatif jawaban untuk memilih jenis rangkaian yang sesuai.</p>	<p>Halaman ini berisi soal evaluasi dengan bentuk video yang sama dengan video materi, namun diolah kembali menjadi video soal evaluasi.</p>
8	<p><b>Halaman Hasil Evaluasi</b></p> 	<p><b>Ulangi</b> : digunakan untuk memulai kembali ke halaman utama soal  <b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini menampilkan nama pengguna, skor yang diperoleh dan komentar terhadap hasil evaluasi</p>

9	<p><b>Halaman Profil</b></p>	<p><b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini merupakan halaman yang berisi profil pengembang dan dosen pembimbing</p>
10	<p><b>Halaman Petunjuk</b></p>	<p><b>Beranda</b> : digunakan untuk menuju halaman beranda  <b>Keluar</b> : digunakan untuk menuju halaman keluar</p>	<p>Halaman ini berisi tentang kegunaan setiap tombol yang ada pada media ini</p>

### SKRIP VIDEO PERAKITAN SISTEM KONTROL PNEUMATIK

Catatan	Video
<p><b>Pembukaan</b></p> <p><b>Gambar:</b> Proses penggambaran, Proses perakitan</p> <p><b>Tipe shot:-</b></p> <p><b>Transisi:</b> <i>Fade in, fade out, zoom</i></p> <p><b>Durasi:</b> 15 detik</p>	<p><b>Teks:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Video Pembelajaran Pneumatik untuk Sekolah Menengah Kejuruan</li> <li>-Video ini akan menjelaskan tentang proses perakitan sistem kontrol pneumatik.</li> <li>-Slide show proses penggambaran diagram dan proses perakitan rangkaian kontrol pneumatik</li> </ul> <p><b>Musik:</b> Silent partner-another perspective</p>
<p><b>Penggambaran Diagram Rangkaian</b></p> <p><b>Gambar:</b> Proses penggambaran diagram pada software FluidSIM</p> <p><b>Tipe shot:-</b></p> <p><b>Transisi:</b> <i>Fade in, fade out</i></p> <p><b>Durasi:</b> 6 menit</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pertama, klik [Festo Fluidsim] pada desktop komputer Anda, tunggu beberapa saat. Kemudian akan tampil jendela Festo Fluidsim.</li> <li>-Kedua, pilih tab File, lalu <i>New</i> untuk membuat lembar kerja baru.</li> <li>-Ketiga, kita akan mulai membuat rangkaian utama.</li> <li>-Kemudian kita akan membuat rangkaian elemen catu daya, kita pilih <i>compressor</i> pada library lalu tarik dan sesuaikan pada lembar kerja.</li> <li>-Selanjutnya kita pilih <i>air service unit</i> pada <i>library</i> lalu tarik dan lepas pada lembar kerja dan sambungkan dengan <i>compressor</i></li> <li>-Tekanan yang kita gunakan sebesar 6 bar, maka kita ganti menjadi 6 bar. Lalu klik OK</li> <li>-Langkah selanjutnya, kita akan membuat elemen masukan, yakni katup 3 per 2 sebagai tombol Mulai.</li> <li>Lalu tarik katup 3 per 2 dari library dan lepas pada lembar kerja, lalu kita atur tipe tombolnya.</li> <li>Kita pilih <i>manually</i> lalu pilih tombol dan kita centang <i>spring returned</i> agar tombol dapat kembali secara otomatis.</li> <li>-Elemen selanjutnya adalah elemen pemroses, yaitu 4 katup 3 per 2 yang berfungsi sebagai katup kontrol arah.</li> <li>Kita pilih katup 3 per 2 dari library lalu tarik dan lepas pada lembar kerja, lalu atur tipe <i>roller</i> yang digunakan.</li> <li>Kita klik <i>mechanically</i> lalu pilih tipe roller, dan kita centang <i>spring returned</i> agar katup dapat kembali secara otomatis. Klik OK.</li> <li>Lalu gandakan menjadi 4 katup 3 per 2..</li> <li>-Selanjutnya adalah elemen kontrol akhir, yakni berupa 2 katup 5 per 2 sebagai pengatur aliran udara dari elemen pemroses ke elemen kerja.</li> <li>Kita pilih katup 5 per 2 dan tarik ke lembar kerja lalu sesuaikan letaknya.</li> <li>Lalu kita atur tipe katup yang digunakan.</li> <li>Kita pilih tipe <i>pneumatic</i> pada bagian kiri dan pada bagian kanan. Lalu klik OK.</li> <li>Kita gandakan menjadi 2 katup 5 per 2.</li> <li>-Terakhir adalah elemen kerja, yakni berupa 2 silinder kerja ganda atau <i>double acting silinder</i> A dan B.</li> <li>Kita pilih <i>double acting silinder</i> pada library, lalu kita tarik dan sesuaikan letaknya pada lembar kerja.</li> <li>Lalu tambahkan <i>distance rule</i>, agar silinder kerja dapat bekerja sesuai sinyal dari elemen pemroses.</li> <li>Kita pilih <i>distance rule</i> pada library, lalu kita tarik dan sesuaikan letaknya.</li> <li>Kita atur labelnya, A- dengan posisi minimal (0), lalu A+ dengan posisi maksimal. (100).</li> </ul>

	<p>Begitu juga pada label B, B- dengan posisi minimal (0), lalu B+ dengan posisi maksimal. (100).</p> <p>-Langkah selanjutnya, memberikan sumber udara pada setiap komponen yang ada, yakni menyambungkan kompresor ke lubang nomor satu pada setiap komponen.</p> <p>-Lalu tutup semua lubang keluaran yang tidak terpakai yakni nomor 3 dan 5 dengan <i>terminator</i>.</p> <p>Kita double klik pada nomor tersebut lalu pilih jenis terminator yang digunakan , lalu klik OK.</p> <p>Lakukan langkah yang sama pada semua komponen.</p> <p><b>Musik :</b> Silent partner-Close My Mouth, Twin Musicom- Italian Afternoon</p>
<p><b>Perakitan Komponen Pneumatik</b></p> <p><b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 3 menit</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>-Sebelumnya, kita harus memakai kacamata pelindung agar terhindar dari kemungkinan bahaya.</p> <p>-Pertama kita rakit elemen kerja, yakni 2 silinder kerja ganda A dan B. Kita pasang dan sesuaikan pada trainer kit.</p> <p>-Kedua kita rakit elemen kontrol akhir, yakni 2 katup 5 per 2 sebagai pengatur sinyal aliran udara dari elemen pemroses ke elemen kerja. Kita pasang sesuaikan pada traine kit.</p> <p>-ketiga kita rakit elemen pemroses, yakni berupa katup 3 per 2 tipe <i>roller</i> atau <i>tipe idle return</i>(katup kontrol satu arah). Pastikan posisi dan tipe roller yang digunakan sesuai dengan kebutuhan rangkaian.</p> <p>-keempat, kita rakit elemen masukan sebagai tombol mulai yakni berupa katup 3 per 2. Kita pasang dan sesuaikan pada trainer kit.</p> <p>-terakhir, elemen catu daya sebagai sumber udara pada setiap komponen. Kita sambungkan sumber udara ke lubang nomor satu pada semua komponen.</p> <p>Selanjutnya, kita sambungkan elemen kontrol akhir ke elemen kerja. pastikan sesuai dengan sinyal kontrol yang nantinya akan digunakan.</p> <p><b>Musik :</b> Silent Partner- Spring in my step</p>
<p><b>Rangkaian 1</b> (A+B+A-B-) <b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 5 menit</p>	<p>A plus B plus A min B min.</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p><b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.</p> <p><b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.</p> <p><b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.</p> <p><b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin,</p> <p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Silent Partner- Cant change his mind</p>
<p><b>Rangkaian 2</b> (A+B-A-B+) <b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 6 menit</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>Aplus Bmin Amin Bplus</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p>-<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.</p> <p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.</p> <p>-<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.</p> <p>-<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin,</p>



	<p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Riot- Game set match</p>
<p><b>Rangkaian 3 (A-B+A+B-)</b></p> <p><b>Gambar : -</b></p> <p><b>Tipe shot :</b> Close up, long shot</p> <p><b>Transisi :</b> fade in, fade out</p> <p><b>Durasi :</b> 5 menit</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>Amin Bplus Aplus Bmin</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p>-<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.</p> <p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.</p> <p>-<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.</p> <p>-<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus,</p> <p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Twin Musicom- Italian Afternoon</p>
<p><b>Rangkaian 4 (A-B-A+B+)</b></p> <p><b>Gambar : -</b></p> <p><b>Tipe shot :</b> Close up, long shot</p> <p><b>Transisi :</b> fade in, fade out</p> <p><b>Durasi :</b> 6 menit 9 detik</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>Amin Bmin Aplus Bplus</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p>-<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.</p> <p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.</p> <p>-<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.</p> <p>-<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus,</p> <p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Silent Partner-Spring in my step</p>
<p><b>Rangkaian 5 (B+A+B-A-)</b></p> <p><b>Gambar : -</b></p> <p><b>Tipe shot :</b> Close up, long shot</p> <p><b>Transisi :</b> fade in, fade out</p> <p><b>Durasi :</b> 5 menit</p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>Bplus Aplus Bmin Amin</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p>-<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.</p> <p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.</p> <p>-<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.</p> <p>-<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin,</p> <p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Silent Partner-Swamp stomp</p>
<p><b>Rangkaian 6 (B+A-B-A+)</b></p> <p><b>Gambar : -</b></p> <p><b>Tipe shot :</b></p>	<p><b>Narasi :</b></p> <p>Bplus Amin Bmin Aplus</p> <p>-Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif</p> <p>-<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.</p>

<p>Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  5 menit</p>	<p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: ALBIS- Vacation Uke</p>
<p><b>Rangkaian 7</b>  (B-A+B+A-)    <b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  6 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Bmin Aplus Bplus Amin  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: Topher Mohr and Alex Elena- Venice Beach</p>
<p><b>Rangkaian 8</b>  (B-A-B+A+)    <b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  6 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Bmin Amin Bplus Aplus  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: Silent Partner- Cloud Patterns</p>
<p><b>Rangkaian 9</b>  (A+B+B-A-)    <b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  7 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Aplus Bplus Bmin Amin  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: Twin Musicom- Italian Afternoon</p>

<p><b>Rangkaian 10</b> (A+B-B+A-)</p> <p><b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Aplus Bmin Bplus Amin -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus, -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Tophier Mohr and Alex Elena- Venice Beach</p>
<p><b>Rangkaian 11 (A-B+B-A+)</b></p> <p><b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Amin Bplus Bmin Aplus -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Silent Partner-Swamp stomp</p>
<p><b>Rangkaian 12 (A-B-B+A+)</b></p> <p><b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Amin Bmin Bplus Aplus -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus, -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Silent Partner- Cant change his mind</p>
<p><b>Rangkaian 13</b> (B+A+A-B-)</p> <p><b>Gambar : -</b> <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Bplus Aplus Amin Bmin -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin,</p>

	<p>-Tekan tombol mulai untuk mencobanya.</p> <p>-Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save.</p> <p><b>Musik:</b> Silent Partner-Swamp stomp</p>
<p><b>Rangkaian 14</b> (B+A-A+B-)</p> <p><b>Gambar :</b> - <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Bplus Amin Aplus Bmin -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus, -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Silent Partner- Cloud Patterns</p>
<p><b>Rangkaian 15</b> (B-A+A-B+)</p> <p><b>Gambar :</b> - <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Bmin Aplus Amin Bplus -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Topher Mohr and Alex Elena- Venice Beach</p>
<p><b>Rangkaian 16</b> (B-A-A+B+)</p> <p><b>Gambar :</b> - <b>Tipe shot :</b> Close up, long shot <b>Transisi :</b> fade in, fade out <b>Durasi :</b> 7 menit</p>	<p><b>Narasi :</b> Bmin Amin Aplus Bplus -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus. -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin. -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin. -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus, -Tekan tombol mulai untuk mencobanya. -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan, lalu tekan Save. <b>Musik:</b> Topher Mohr and Alex Elena- Venice Beach</p>
<p><b>Rangkaian 17</b> (A+A-B+B-)</p> <p><b>Gambar :</b> - <b>Tipe shot :</b></p>	<p><b>Narasi :</b> Aplus Amin Bplus Bmin -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.</p>

<p>Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  7 menit</p>	<p>-<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: Twin Musicom- Italian Afternoon</p>
<p><b>Rangkaian 18 (A-A+B+B-)</b></p> <p><b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  7 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Amin Aplus Bplus Bmin  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b> : Silent Partner- Cant change his mind</p>
<p><b>Rangkaian 19 (B+B-A+A-)</b></p> <p><b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  7 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Bplus Bmin Aplus Amin  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b> : Silent Partner- Cant change his mind</p>
<p><b>Rangkaian 20 (B-B+A+A-)</b></p> <p><b>Gambar</b> : -  <b>Tipe shot</b> :  Close up, long shot  <b>Transisi</b> : fade in,  fade out  <b>Durasi</b> :  7 menit</p>	<p><b>Narasi</b> :  Bmin Bplus Aplus Amin  -Letakkan tombol Mulai dibawah sekuensial pertama aktif  -<b>Pertama</b>, untuk membuat silinder kerja B mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Amin.  -<b>Kedua</b>, untuk membuat silinder kerja B maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bmin.  -<b>Ketiga</b>, untuk membuat silinder kerja A maju, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Bplus.  -<b>Keempat</b>, untuk membuat silinder kerja A mundur, kita gunakan sinyal kontrol dari katup pemroses Aplus,  -Tekan tombol mulai untuk mencobanya.  -Simpan pekerjaan Anda dengan memilih [File-Save] , beri nama dan pilih lokasi folder yang diinginkan,  lalu tekan Save.  <b>Musik</b>: Tophier Mohr and Alex Elena- Venice Beach</p>

**LAMPIRAN 3**  
**INSTRUMEN PENELITIAN**

Lampiran 3a. Lembar Instrumen Ahli Media

Lampiran 3b. Lembar Instrumen Ahli Materi

Lampiran 3c. Lembar Instrumen Pengguna

### **INSTRUMEN AHLI MEDIA**

#### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK**

---

##### **A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik yang telah kami buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat Setuju/Sangat Baik
  - 3 = Setuju/Baik
  - 2 = Tidak Setuju/Kurang Baik
  - 1 = Sangat Tidak Setuju/Buruk
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan perbaikan lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian media pembelajaran ini.
6. Atas bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat tombol navigasi pada media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik (MSKP)				
2	Tombol navigasi pada media pembelajaran MSKP berfungsi dengan baik				
3	Tulisan pada media pembelajaran MSKP terbaca dan sesuai				
4	Komposisi huruf pada media pembelajaran MSKP disusun dengan rapi				
5	Video yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP berkualitas baik				
6	Efek perpindahan antar video pada media pembelajaran MSKP sesuai				
7	Suara narasi pada pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat didengar dengan jelas				
8	Terdapat lebih dari satu jenis media pada media pembelajaran MSKP dan berfungsi dengan baik				
9	Keterangan tambahan pada media pembelajaran MKSP mempermudah pemahaman siswa				
10	Penggunaan warna pada media pembelajaran MSKP tidak terlalu mencolok				
11	Komposisi warna tampilan pada media pembelajaran MKSP sesuai				
12	Warna tampilan dari media pembelajaran MSKP menarik				
13	Terdapat animasi dalam media pembelajaran MSKP				
14	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak berlebihan				
15	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak mengganggu isi materi pembelajaran				
16	Tata letak desain media pembelajaran MSKP sesuai				
17	Tata letak desain media pembelajaran MSKP menarik				
18	Tata letak desain media pembelajaran MSKP konsisten				
19	Media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat dioperasikan dengan mudah				
20	Materi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP mudah dipahami siswa				



21	Video pembelajaran pada media pembelajaran MSKP mempermudah pemahaman siswa				
22	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh siswa dalam belajar				
23	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran				
24	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				
25	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				
26	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				
27	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa				
28	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas/rumah				
29	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas				

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

2016

Validator

.....

### **INSTRUMEN AHLI MATERI**

#### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK**

---

##### **A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik yang telah kami buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat Setuju/Sangat Baik
  - 3 = Setuju/Baik
  - 2 = Tidak Setuju/Kurang Baik
  - 1 = Sangat Tidak Setuju/Buruk
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan perbaikan lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian media pembelajaran ini.
6. Atas bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi dalam media pembelajaran Merakit Sistem Kontrol Pneumatik (MSKP) sesuai dengan kaidah keilmuan				
2	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>kurang</b> logis/rasional				
3	Cakupan materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran				
4	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan kedalaman materi				
5	Media pembelajaran MSKP bersifat aktual sesuai materi				
6	Media pembelajaran MSKP bersifat inovatif atau baru dalam materi pembelajaran				
7	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku				
8	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah				
9	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan				
10	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas				
11	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				
12	Materi dalam media pembelajaran MSKP sudah memenuhi standar pencapaian kompetensi				
13	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan secara berurutan				
14	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan sesuai urutan dalam silabus				
15	Judul dalam media pembelajaran MSKP sesuai isi dengan materi yang akan dikembangkan				
16	Judul dalam media pembelajaran MSKP menarik perhatian siswa				
17	Judul dalam media pembelajaran bersifat efektif				
18	Terdapat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) dalam media pembelajaran MSKP				
19	SK-KD dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan materi yang dikembangkan				
20	Terdapat tujuan pembelajaran dan sesuai dengan SK-KD pada media pembelajaran MSKP				
21	Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran MSKP jelas dan sesuai				

22	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran				
23	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan SK-KD				
24	Soal pada media pembelajaran MSKP sesuai dengan indikator pencapaian pembelajaran				
25	Soal pada media pembelajaran MSKP memungkinkan siswa untuk menguji kompetensi yang diharapkan				
26	Terdapat identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP				
27	Identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP jelas				
28	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				
29	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				
30	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				
31	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa				
32	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas				
33	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas				

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,

2016

Validator

.....

### **INSTRUMEN PENGGUNA**

#### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK N 2 DEPOK**

---

##### **A. IDENTITAS SISWA**

Nama siswa : .....  
Nomor Induk siswa : .....  
Kelas : .....

##### **B. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan saudara untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik yang telah kami buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat jawaban, yaitu:  
4 = Sangat Setuju  
3 = Setuju  
2 = Tidak Setuju  
1 = Sangat Tidak Setuju
3. Apabila saudara menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan perbaikan lebih lanjut.
4. Atas partisipasi saudara, kami mengucapkan terima kasih.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN PENGGUNA

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat tombol navigasi pada media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik (MSKP)				
2	Tombol navigasi pada media pembelajaran MSKP berfungsi dengan baik				
3	Tulisan pada media pembelajaran MSKP terbaca dan jelas				
4	Komposisi huruf pada media pembelajaran MSKP disusun dengan rapi				
5	Video yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP berkualitas baik				
6	Suara narasi pada pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat didengar dengan jelas				
7	Penggunaan warna pada media pembelajaran MSKP sesuai				
8	Komposisi warna tampilan pada media pembelajaran MKSP menarik				
9	Terdapat animasi dalam media pembelajaran MSKP				
10	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak berlebihan				
11	Tata letak desain media pembelajaran MSKP sesuai				
12	Tata letak desain media pembelajaran MSKP konsisten				
13	Media pembelajaran MSKP dapat dioperasikan dengan mudah				
14	Video pembelajaran pada media pembelajaran MSKP mempermudah pemahaman siswa				
15	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh siswa dalam kelas				
16	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri siswa di rumah				
17	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku				
18	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah				
19	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan				
20	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas				
21	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				

22	Materi dalam media pembelajaran MSKP sudah memenuhi standar pencapaian kompetensi				
23	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan secara berurutan				
24	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan sesuai urutan dalam silabus				
25	Judul dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan isi materi yang akan dikembangkan				
26	Judul dalam media pembelajaran MSKP menarik perhatian siswa				
27	Terdapat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) dalam media pembelajaran MSKP				
28	SK-KD dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan materi yang dikembangkan				
29	Terdapat tujuan pembelajaran dan sesuai dengan SK-KD pada media pembelajaran MSKP				
30	Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran MSKP jelas dan sesuai				
31	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran				
32	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan SK-KD				
33	Soal pada media pembelajaran MSKP sesuai dengan indikator pencapaian pembelajaran				
34	Soal pada media pembelajaran MSKP memungkinkan siswa untuk menguji kompetensi yang diharapkan				
35	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				
36	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				
37	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				
38	Media pembelajaran MSKP mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran				
39	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas				
40	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam belajar di rumah				

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Yogyakarta, Desember 2016  
Responden

.....



## **LAMPIRAN 4**

### **VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**

Lampiran 4a. Lembar Validasi Instrumen Penelitian (Validator 1)

Lampiran 4b. Lembar Validasi Instrumen Penelitian (Validator 2)

Lampiran 4a. Lembar Validasi Instrumen Penelitian (Validator 1)

**SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN**

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,  
Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro  
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),  
dengan ini saya:

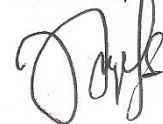
Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen  
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini  
saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen Penelitian, dan (3) Draft  
Instrumen Penelitian TAS.

Demikian permohonan Saya, atas bantuan dan perhatian Bapak  
diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 24 November 2016

Pemohon,



Dwi Isnanto

NIM. 12518244027

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik  
Mekatronika,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.  
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd  
NIP. 19680406 199303 1 001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**  
**INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Edy Supriyadi M.Pd.  
NIP : 19611003 198703 1 002  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

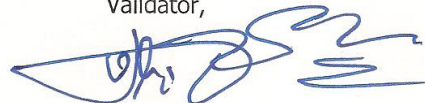
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 November 2016  
Validator,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd  
NIP. 19611003 198703 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

### Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Dwi Isnanto  
 NIM : 12518244027  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
 Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK

No	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Kir-Kis	① Aspek: Kecukupan Materi : Kemudahan Materi Pada antarmuka ②. Kejelasan Materi pada ke Substansi Materi
2	Aktifitas gambar	①. Sediakan & penyediaan (lihat catatan di Instrumen)
3	Bentuk dan Jelas	①. Perbaiki kalimat
Komentar Umum/Lain-lain:  Saran Umum Memasukkan		

Yogyakarta, 28 November 2016  
 Validator,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd  
 NIP. 19611003 198703 1 002

## Lampiran 4a. Lembar Validasi Instrumen Penelitian (Validator 2)

### SURAT PERMOHONAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,  
Toto Sukisno, M.Pd  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro  
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),  
dengan ini saya:

Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen  
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini  
saya lampirkan: (1) Proposal TAS, (2) Kisi-kisi Instrumen Penelitian, dan (3) Draft  
Instrumen Penelitian TAS.

Demikian permohonan Saya, atas bantuan dan perhatian Bapak  
diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 25 November 2016

Pemohon,



Dwi Isnanto

NIM. 12518244027

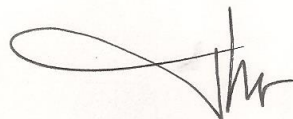
Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik  
Mekatronika,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Sc.  
NIP. 19650829 199903 1 001

Pembimbing TAS,



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd  
NIP. 19680406 199303 1 001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI**  
**INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Toto Sukisno, M.Pd  
NIP : 19740828 200112 1 005  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

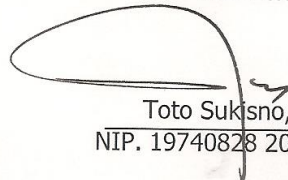
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 November 2016  
Validator,



Toto Sukisno, M.Pd  
NIP. 19740828 200112 1 005

Catatan :

☐ Beri tanda ✓



### Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama : Dwi Isnanto  
 NIM : 12518244027  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK

No	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	Angket nilai tes Media	Teori tipografi 600 x 400
2.	Angket nilai tes Materi	Instrumen no 3 mhn & perbaiki
3.	Angket nilai Respons	Instrumen no 6 & 40 mhn & perbaiki
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 25 November 2016  
 Validator,



Toto Sukisno, M.Pd  
 NIP. 19740828 200112 1 005

## **LAMPIRAN 5**

### **HASIL VALIDASI PRODUK**

Lampiran 5a. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Ahli Media)

Lampiran 5b. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Ahli Materi)

Lampiran 5c. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Salah Satu Pengguna)



Lampiran 5a. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Ahli Media)

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI MEDIA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd.,MT

NIP : 19600529 198403 1 003

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto

NIM : 12518244027

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK Negeri 2 Depok

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2016

Validator,



Dr. Samsul Hadi, M.Pd., MT  
NIP. 19600529 198403 1 003

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat tombol navigasi pada media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik (MSKP)				✓
2	Tombol navigasi pada media pembelajaran MSKP berfungsi dengan baik			✓	
3	Tulisan pada media pembelajaran MSKP terbaca dan sesuai			✓	
4	Komposisi huruf pada media pembelajaran MSKP disusun dengan rapi			✓	
5	Video yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP berkualitas baik				✓
6	Efek perpindahan antar video pada media pembelajaran MSKP sesuai				✓
7	Suara narasi pada pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat didengar dengan jelas	✓			
8	Terdapat lebih dari satu jenis media pada media pembelajaran MSKP dan berfungsi dengan baik				✓
9	Keterangan tambahan pada media pembelajaran MKSP mempermudah pemahaman siswa				✓
10	Penggunaan warna pada media pembelajaran MSKP tidak terlalu mencolok				✓
11	Komposisi warna tampilan pada media pembelajaran MKSP sesuai				✓

12	Warna tampilan dari media pembelajaran MSKP menarik				✓
13	Terdapat animasi dalam media pembelajaran MSKP				✓
14	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak berlebihan				✓
15	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak mengganggu isi materi pembelajaran				✓
16	Tata letak desain media pembelajaran MSKP sesuai				✓
17	Tata letak desain media pembelajaran MSKP menarik				✓
18	Tata letak desain media pembelajaran MSKP konsisten				✓
19	Media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat dioperasikan dengan mudah		✓		
20	Materi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP mudah dipahami siswa			✓	
21	Video pembelajaran pada media pembelajaran MSKP mempermudah pemahaman siswa				✓
22	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh siswa dalam belajar				✓
23	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran				✓
24	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				✓

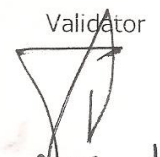
25	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				✓
26	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				✓
27	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa				✓
28	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas/rumah				✓
29	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas				✓

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

- Contoh text yg panjang beri jeda saupil yg lebih kecil
- Dibawahi dg text pendek
- Pada penggunaan aplikasi di software, ada action yg perlu di pahami dlm cara: klik ---, klik - drag - drop ---
- Tombol alternatif jawa
- Evaluasi buat dg warna yg beda dg warna background

Yogyakarta, 2 - 12 - 2016

Validator

  
Saundik Utah



## SURAT PERNYATAAN VALIDASI MEDIA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Didik Hariyanto, M.T  
NIP : 19770502 200312 1 001  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, <sup>Desember</sup> 5 November 2016  
Validator,



Didik Hariyanto, M.T  
NIP. 19770502 200312 1 001

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat tombol navigasi pada media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik (MSKP)			✓	
2	Tombol navigasi pada media pembelajaran MSKP berfungsi dengan baik			✓	
3	Tulisan pada media pembelajaran MSKP terbaca dan sesuai				✓
4	Komposisi huruf pada media pembelajaran MSKP disusun dengan rapi			✓	
5	Video yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP berkualitas baik			✓	
6	Efek perpindahan antar video pada media pembelajaran MSKP sesuai			✓	
7	Suara narasi pada pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat didengar dengan jelas		✓		
8	Terdapat lebih dari <u>satu jenis media</u> pada media pembelajaran MSKP dan berfungsi dengan baik		✓		
9	Keterangan tambahan pada media pembelajaran MKSP mempermudah pemahaman siswa			✓	
10	Penggunaan warna pada media pembelajaran MSKP tidak terlalu mencolok			✓	
11	Komposisi warna tampilan pada media pembelajaran MKSP sesuai			✓	

12	Warna tampilan dari media pembelajaran MSKP menarik			✓	
13	Terdapat animasi dalam media pembelajaran MSKP <i>animasi tdk terkait dgn materi</i>		✓		
14	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak berlebihan			✓	
15	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak mengganggu isi materi pembelajaran			✓	
16	Tata letak desain media pembelajaran MSKP sesuai			✓	
17	Tata letak desain media pembelajaran MSKP menarik			✓	
18	Tata letak desain media pembelajaran MSKP konsisten			✓	
19	Media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat dioperasikan dengan mudah		✓		
20	Materi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP mudah dipahami siswa			✓	
21	Video pembelajaran pada media pembelajaran MSKP mempermudah pemahaman siswa			✓	
22	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh siswa dalam belajar			✓	
23	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh guru dalam menyampaikan materi pelajaran			✓	
24	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa			✓	

25	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa			✓	
26	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan			✓	
27	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa			✓	
28	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas/rumah				✓
29	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas			✓	

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 5 Desember 2016

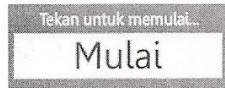
Validator

.....



**Saran/Tanggapan**  
**"Media Pembelajaran Pneumatik"**

1. Pada bagian "awal/intro" →



- a. → "Tekan tombol berikut untuk memulai ... " atau "Tekan tombol di bawah ini untuk memulai ... " .
- b. Ditambahi gambar atau animasi yang sesuai dengan tema Kontrol Pneumatik agar tampilan bisa lebih menarik dan memberikan suasana tema yang sedang dipelajari oleh user.

2. Pada halaman "Petunjuk Penggunaan" →



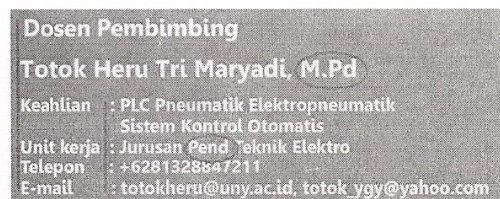
- a. → " .... untuk **kembali** ke menu selanjutnya" ???
- b. Dikarenakan halaman ini hanya 1 page, kenapa harus dimunculkan tombol "sebelumnya" dan "selanjutnya"?



- c. → kenapa tombol-tombol ini dimunculkan, apa urgensinya?

3. Pada halaman "Profil" →

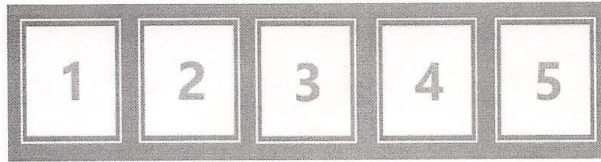
- a. Posisi Pengembang lebih baik di bagian atas sedangkan Pembimbing di bagian bawah. Karena yang bertanggung jawab penuh terhadap media ini adalah Pengembang dan posisinya harus berada di urutan pertama, sedangkan Pembimbing sifatnya hanya memberikan bimbingan dan pengarahan.



- b. → Cek kelurusan dan kerapian penulisan!

Cek tata cara penulisan gelar! Singkatan diakhiri tanda titik, misal "Pend. "!

- c. Sama seperti di poin 2.b. di atas, dikarenakan halaman ini hanya 1 page, kenapa harus dimunculkan tombol "sebelumnya" dan "selanjutnya"?
- d. Sama seperti poin 2.c. di atas?
4. Pada halaman "Standar Kompetensi/Kompetensi Dasar" →
- a. Komentar sama seperti poin 2.b. dan 2.c. di atas.
5. Pada halaman "Materi" →
- a. Komentar sama seperti poin 2.b. dan 2.c. di atas.



- b. → Tombol-tombol ini maksudnya apa? Apakah ini pilihan materi? Alangkah lebih baik kalau diberi judul atau penjelasan yang menunjukkan isi materi dari masing-masing tombol bila tombol tersebut ditekan. Sehingga memudahkan user untuk mengetahui isi dari video sebelum menekan tombol.
6. Pada halaman "Evaluasi" →
- a. Komentar sama seperti poin 2.b. dan 2.c. di atas.
7. Komentar Umum → belum ditemukan animasi yang terkait dengan materi!

Yogyakarta, 5 Desember 2016

Validator,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Didik Hariyanto'.

Didik Hariyanto

NIP. 19770502 200312 1 001

Lampiran 5c. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Ahli Materi)

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI MATERI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M.Eng

NIP : 19760720 200112 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto

NIM : 12518244027

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

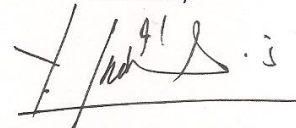
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 November 2016  
Validator,



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd, M.Eng

NIP. 19760720 200112 1 002

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

## INSTRUMEN AHLI MATERI

### PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK

---

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik yang telah kami buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat jawaban, yaitu:  
4 = Sangat Setuju/Sangat Baik  
3 = Setuju/Baik  
2 = Tidak Setuju/Kurang Baik  
1 = Tidak Sangat Setuju/Buruk
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan perbaikan lebih lanjut.
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian media pembelajaran ini.
6. Atas bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi dalam media pembelajaran Merakit Sistem Kontrol Pneumatik (MSKP) sesuai dengan kaidah keilmuan			✓	
2	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>kurang</b> logis/rasional		✓		
3	Cakupan materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
4	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan kedalaman materi			✓	
5	Media pembelajaran MSKP bersifat aktual sesuai materi			✓	
6	Media pembelajaran MSKP bersifat inovatif atau baru dalam materi pembelajaran				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku			✓	
8	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah			✓	
9	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan			✓	
10	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas			✓	
11	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				✓



## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi dalam media pembelajaran Merakit Sistem Kontrol Pneumatik (MSKP) sesuai dengan kaidah keilmuan			✓	
2	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>kurang</b> logis/rasional		✓		
3	Cakupan materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
4	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan kedalaman materi			✓	
5	Media pembelajaran MSKP bersifat aktual sesuai materi			✓	
6	Media pembelajaran MSKP bersifat inovatif atau baru dalam materi pembelajaran				✓
7	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku			✓	
8	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah			✓	
9	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan			✓	
10	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas			✓	
11	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				✓

12	Materi dalam media pembelajaran MSKP sudah memenuhi standar pencapaian kompetensi				✓
13	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan secara berurutan			✓	
14	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan sesuai urutan dalam silabus			✓	
15	Judul dalam media pembelajaran MSKP sesuai isi dengan materi yang akan dikembangkan			✓	
16	Judul dalam media pembelajaran MSKP menarik perhatian siswa			✓	
17	Judul dalam media pembelajaran bersifat efektif			✓	
18	Terdapat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) dalam media pembelajaran MSKP				✓
19	SK-KD dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan materi yang dikembangkan		✓		
20	Terdapat tujuan pembelajaran dan sesuai dengan SK-KD pada media pembelajaran MSKP			✓	
21	Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran MSKP jelas dan sesuai			✓	
22	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
23	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan SK-KD		✓		
24	Soal pada media pembelajaran MSKP sesuai dengan indikator pencapaian pembelajaran			✓	

25	Soal pada media pembelajaran MSKP memungkinkan siswa untuk menguji kompetensi yang diharapkan			✓	
26	Terdapat identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP			✓	
27	Identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP jelas			✓	
28	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa			✓	
29	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa			✓	
30	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan			✓	
31	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa				✓
32	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas			✓	
33	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas				✓

### C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:

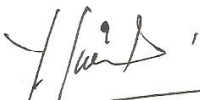
1. Angle pengambilan Video lebih detail sehingga siswa dapat memahami dengan mudah.
2. Labkan soal agar di bantu dengan gambar desain.



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Yogyakarta, 30/11 2016

Validator

  
Juwono Juho H. S.M M.Ts

### SURAT PERNYATAAN VALIDASI MATERI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Bambang Irianto, M.Pd.  
NIP : 19601003 198703 1 009  
Instansi : SMK Negeri 2 Depok

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS tersebut atas nama mahasiswa:

Nama : Dwi Isnanto  
NIM : 12518244027  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Pncumatik pada  
Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK  
Negeri 2 Depok

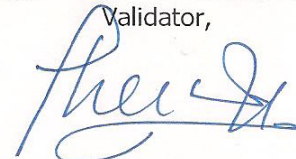
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian  
☐ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Desember 2016  
Validator,



Drs. Bambang Irianto, M.Pd.  
NIP. 19601003 198703 1 009

Catatan :

☐ Beri tanda ✓

## B. INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Materi dalam media pembelajaran Merakit Sistem Kontrol Pneumatik (MSKP) sesuai dengan kaidah keilmuan				✓
2	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>kurang</b> logis/rasional	✓			
3	Cakupan materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
4	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan kedalaman materi				✓
5	Media pembelajaran MSKP bersifat aktual sesuai materi			✓	
6	Media pembelajaran MSKP bersifat inovatif atau baru dalam materi pembelajaran			✓	
7	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku				✓
8	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah			✓	
9	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan			✓	
10	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas			✓	
11	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				✓

12	Materi dalam media pembelajaran MSKP sudah memenuhi standar pencapaian kompetensi				✓
13	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan secara berurutan			✓	
14	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan sesuai urutan dalam silabus				✓
15	Judul dalam media pembelajaran MSKP sesuai isi dengan materi yang akan dikembangkan				✓
16	Judul dalam media pembelajaran MSKP menarik perhatian siswa				✓
17	Judul dalam media pembelajaran bersifat efektif			✓	
18	Terdapat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) dalam media pembelajaran MSKP			✓	
19	SK-KD dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan materi yang dikembangkan	✓			
20	Terdapat tujuan pembelajaran dan sesuai dengan SK-KD pada media pembelajaran MSKP			✓	
21	Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran MSKP jelas dan sesuai			✓	
22	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran			✓	
23	Materi dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan SK-KD	✓			
24	Soal pada media pembelajaran MSKP sesuai dengan indikator pencapaian pembelajaran				✓

25	Soal pada media pembelajaran MSKP memungkinkan siswa untuk menguji kompetensi yang diharapkan			✓	
26	Terdapat identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP			✓	
27	Identitas penyusun dalam media pembelajaran MSKP jelas				✓
28	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				✓
29	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				✓
30	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				✓
31	Media pembelajaran MSKP mempermudah guru dalam memberikan pemahaman tentang materi yang diberikan kepada siswa			✓	
32	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas				✓
33	Media pembelajaran MSKP membantu guru dalam proses pembelajaran di kelas				✓

### C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:

1. Bila mungkin resolusi gambar/video 5 per tjam, sehingga simbol / kode nomor bisa terlihat jelas.
2. Posisi objek yang akan di jelaskan, jangan sampai tertutup objek yg lain

3. Pengisi suara sebaiknya yang jelas intonasinya  
dan speed nya di kurangi sedikit.

4. Zoom tiap konsentrasi objek, jangan bingung  
terlalu cepat.

5. Materi sudah cukup jelas dan bisa di  
gunakan dgn layak.

Yogyakarta, 13/12 2016

Validator



Drs. Bambang Irianto, M.Pd  
19601003 198703 1009



Lampiran 5b. Hasil Validasi Media Pembelajaran (Pengguna)

**INSTRUMEN PENGGUNA**

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI  
MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK N 2 DEPOK

---

**A. IDENTITAS SISWA**

Nama siswa : Fojan Gunitna.A.P  
Nomor Induk siswa : 15535  
Kelas : XI TO1

**B. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan saudara untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran pneumatik pada kompetensi merakit sistem kontrol pneumatik yang telah kami buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat di dalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat Setuju
  - 3 = Setuju
  - 2 = Tidak Setuju
  - 1 = Sangat Tidak Setuju
3. Apabila saudara menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan perbaikan lebih lanjut.
4. Atas partisipasi saudara, kami mengucapkan terima kasih.

## B. INSTRUMEN PENILAIAN PENGGUNA

No	Kriteria Penilaian	Skor			
		1	2	3	4
1	Terdapat tombol navigasi pada media pembelajaran merakit sistem kontrol pneumatik (MSKP)				✓
2	Tombol navigasi pada media pembelajaran MSKP berfungsi dengan baik				✓
3	Tulisan pada media pembelajaran MSKP terbaca dan jelas			✓	
4	Komposisi huruf pada media pembelajaran MSKP disusun dengan rapi				✓
5	Video yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP berkualitas baik				✓
6	Suara narasi pada pembelajaran MSKP <b>tidak</b> dapat didengar dengan jelas	✓			
7	Penggunaan warna pada media pembelajaran MSKP sesuai			✓	
8	Komposisi warna tampilan pada media pembelajaran MKSP menarik			✓	
9	Terdapat animasi dalam media pembelajaran MSKP				✓
10	Animasi yang ditampilkan pada media pembelajaran MSKP tidak berlebihan				✓
11	Tata letak desain media pembelajaran MSKP sesuai				✓



12	Tata letak desain media pembelajaran MSKP konsisten				✓
13	Media pembelajaran MSKP dapat dioperasikan dengan mudah				✓
14	Video pembelajaran pada media pembelajaran MSKP mempermudah pemahaman siswa				✓
15	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri oleh siswa dalam kelas				✓
16	Media pembelajaran MSKP dapat digunakan mandiri siswa di rumah				✓
17	Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran MSKP bersifat baku				✓
18	Bahasa dalam media pembelajaran MSKP dapat dimengerti dengan mudah				✓
19	Penggunaan media pembelajaran MSKP dapat memperjelas materi yang diajarkan				✓
20	Materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran MSKP sudah jelas				✓
21	Materi yang disajikan dalam media pembelajaran MSKP sudah cukup lengkap				✓
22	Materi dalam media pembelajaran MSKP sudah memenuhi standar pencapaian kompetensi				✓
23	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan secara berurutan				✓
24	Materi dalam media pembelajaran MSKP disajikan sesuai urutan dalam silabus				✓

25	Judul dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan isi materi yang akan dikembangkan				✓
26	Judul dalam media pembelajaran MSKP menarik perhatian siswa				✓
27	Terdapat Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar (SK-KD) dalam media pembelajaran MSKP				✓
28	SK-KD dalam media pembelajaran MSKP <b>tidak</b> sesuai dengan materi yang dikembangkan	✓			
29	Terdapat tujuan pembelajaran dan sesuai dengan SK-KD pada media pembelajaran MSKP				✓
30	Tujuan pembelajaran dalam media pembelajaran MSKP jelas dan sesuai				✓
31	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
32	Materi dalam media pembelajaran MSKP sesuai dengan SK-KD				✓
33	Soal pada media pembelajaran MSKP sesuai dengan indikator pencapaian pembelajaran				✓
34	Soal pada media pembelajaran MSKP memungkinkan siswa untuk menguji kompetensi yang diharapkan				✓
35	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan motivasi belajar siswa				✓
36	Penggunaan media pembelajaran MSKP meningkatkan fokus perhatian siswa				✓

37	Media pembelajaran MSKP memberikan kesamaan pemahaman kepada siswa tentang materi yang diberikan				✓
38	Media pembelajaran MSKP mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran				✓
39	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam proses pembelajaran di kelas				✓
40	Media pembelajaran MSKP membantu siswa dalam belajar di rumah				✓

**C. KOMENTAR / SARAN PERBAIKAN:**

Video pembelajaran ini sangat menarik dan sangat direkomendasikan untuk pemula. Saran saya untuk warna latar harus lebih diperjelas agar tulisan jelas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

Yogyakarta, Desember 2016

Responden

  
(Fajri Gunitna, A.P.)

## **LAMPIRAN 6**

### **ANALISIS DATA**

Lampiran 6a. Konversi Skor Nilai Rerata (Ahli Media)

Lampiran 6b. Konversi Skor Nilai Rerata (Ahli Materi)

Lampiran 6c. Hasil Respon Pengguna (Siswa)

Lampiran 6a. Konversi Skor Nilai Rerata (Ahli Media)

Ahli Media	Aspek																																		Total	Kategori
	Tampilan																		Interaktivitas						Kemanfaatan											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Jumlah	Kategori	19	20	21	22	23	Jumlah	Kategori	24	25	26	27	28	29	Jumlah	Kategori		
1	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	53	L	3	3	3	3	3	15	L	3	3	3	3	4	3	19	L		
2	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	61	L	3	3	4	3	4	17	L	4	3	3	4	4	4	22	SL		
Jumlah																		114	L	Jumlah						32	L	Jumlah						41	SL	
Rata-rata																		57		Rata-rata						16		Rata-rata						20,5		
																		187								93,5										

Konversi Interval Skor Aspek Tampilan			
Skor tertinggi	72	Xi	45
Skor terendah	18	Sbi	9

Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas			
Skor tertinggi	20	Xi	12,5
Skor terendah	5	Sbi	2,5

Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan			
Skor tertinggi	24	Xi	15
Skor terendah	6	Sbi	3

Konversi Interval Skor Total			
Skor tertinggi	116	Xi	72,5
Skor terendah	29	Sbi	14,5

Keterangan	
Sangat Layak	SL
Layak	L
Cukup Layak	CL
Kurang Layak	KL
Tidak Layak	TL

Interval Skor	Kategori
61,2 < X ≤ 72	Sangat Layak
50,4 < X ≤ 61,2	Layak
39,6 < X ≤ 50,4	Cukup Layak
28,8 < X ≤ 39,6	Kurang Layak
18 < X ≤ 28,8	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
17 < X ≤ 20	Sangat Layak
14 < X ≤ 17	Layak
11 < X ≤ 14	Cukup Layak
8 < X ≤ 11	Kurang Layak
5 < X ≤ 8	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
20,4 < X ≤ 24	Sangat Layak
16,8 < X ≤ 20,4	Layak
13,2 < X ≤ 16,8	Cukup Layak
9,6 < X ≤ 13,2	Kurang Layak
6 < X ≤ 9,6	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
98,6 < X ≤ 116	Sangat Layak
81,2 < X ≤ 98,6	Layak
63,8 < X ≤ 81,2	Cukup Layak
46,4 < X ≤ 63,8	Kurang Layak
29 < X ≤ 46,4	Tidak Layak

## Lampiran 6b. Konversi Skor Nilai Rerata (Ahli Materi)

Ahli Materi	Aspek																																	Total	Kategori												
	Substansi Materi															Desain Pembelajaran												Kemanfaatan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Jumlah	Kategori	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Jumlah	Kategori	28	29	30	31	32	33	Jumlah	Kategori								
1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	45	L	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	L	3	3	3	4	3	4	20	L	105	L						
2	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	50	SL	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	45	SL	4	4	4	3	4	4	23	SL	118	SL					
														Jumlah	95															Jumlah	85							Jumlah	43							223	L
														Rata-rata	47,5															Rata-rata	42,5							Rata-rata	21,5							111,5	

Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi			
Skor tertinggi	56	Xi	35
Skor terendah	14	Sbi	7

Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran			
Skor tertinggi	52	Xi	32,5
Skor terendah	13	Sbi	6,5

Konversi Interval Skor Aspek Kemanfaatan			
Skor tertinggi	24	Xi	15
Skor terendah	6	Sbi	3,00

Konversi Interval Skor Total			
Skor tertinggi	132	Xi	82,5
Skor terendah	33	Sbi	16,5

Keterangan	
Sangat Layak	SL
Layak	L
Cukup Layak	CL
Kurang Layak	KL
Tidak Layak	TL

Interval Skor	Kategori
47,6 < X ≤ 56	Sangat Layak
39,2 < X ≤ 47,6	Layak
30,8 < X ≤ 39,2	Cukup Layak
22,4 < X ≤ 30,8	Kurang Layak
14 < X ≤ 22,4	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
44,2 < X ≤ 52	Sangat Layak
36,4 < X ≤ 44,2	Layak
28,6 < X ≤ 36,4	Cukup Layak
20,8 < X ≤ 28,6	Kurang Layak
13 < X ≤ 20,8	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
20,4 < X ≤ 24	Sangat Layak
16,8 < X ≤ 20,4	Layak
13,2 < X ≤ 16,8	Cukup Layak
9,6 < X ≤ 13,2	Kurang Layak
6 < X ≤ 9,6	Tidak Layak

Interval Skor	Kategori
112,2 < X ≤ 132	Sangat Layak
92,4 < X ≤ 112,2	Layak
72,6 < X ≤ 92,4	Cukup Layak
52,8 < X ≤ 72,6	Kurang Layak
33 < X ≤ 52,8	Tidak Layak



# Lampiran 6c. Hasil Respon Siswa (Pengguna)

Responden	Tampilan														Interaktivitas														Aspek																Kemanfaatan										Total	Kategori																
																													Substansi Materi																Desain Pembelajaran																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah	Kategori	13	14	15	16	Jumlah	Kategori	17	18	19	20	21	22	23	24	Jumlah	Kategori	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Jumlah	Kategori	35	36	37	38	39	40	Jumlah	Kategori																						
1	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	43	SB	3	4	4	3	15	SB	3	4	3	3	3	4	4	3	29	SB	3	4	3	4	4	4	4	4	3	37	SB	4	4	4	4	4	4	21	SB	147	SB																					
2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	38	B	3	4	3	3	13	B	3	3	3	3	3	4	3	2	24	B	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	B	3	3	3	3	3	3	18	B	125	B																					
3	3	3	3	3	4	4	2	3	4	3	3	3	4	38	B	3	3	3	4	13	B	3	3	3	3	3	4	3	25	B	3	3	3	4	3	3	3	3	3	31	B	3	3	3	3	3	3	18	B	125	B																					
4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	44	SB	3	3	3	4	13	B	3	3	3	3	3	4	4	30	SB	3	3	3	4	4	4	4	3	3	33	B	3	3	3	3	4	3	20	B	140	SB																						
5	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	41	SB	4	3	4	3	14	SB	3	3	3	3	4	3	4	3	27	B	3	3	4	4	4	4	4	3	3	35	SB	4	3	3	3	3	3	19	B	136	B																					
6	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	36	B	3	3	3	3	12	B	3	4	3	4	3	3	4	3	27	B	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	31	B	3	3	3	3	4	3	19	B	125	B																				
7	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	41	SB	3	3	4	3	13	B	3	3	3	4	3	3	4	3	26	B	3	3	4	3	3	3	3	4	3	32	B	3	3	3	4	3	3	19	B	131	B																					
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35	B	3	3	3	15	SB	3	3	3	3	3	3	3	3	24	B	3	3	3	4	3	3	3	3	3	31	B	3	3	3	3	3	3	19	B	124	B																						
9	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	41	SB	4	4	3	14	SB	3	3	4	3	3	3	4	3	26	B	3	4	3	3	3	4	3	4	3	33	B	4	3	3	4	3	3	20	B	134	B																						
10	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	37	B	4	3	3	13	B	3	3	3	3	3	4	3	3	25	B	4	4	3	3	4	4	3	4	3	35	SB	3	3	4	4	3	3	20	B	130	B																						
11	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	37	B	4	3	3	13	B	4	4	3	3	3	3	3	3	26	B	4	4	3	3	4	4	3	4	3	35	SB	4	4	4	4	3	4	23	SB	144	B																						
12	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	33	B	3	3	3	12	B	3	3	3	3	3	3	3	3	23	B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	B	3	3	3	3	3	3	18	B	116	B																						
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	B	3	3	3	12	B	3	3	3	4	4	3	3	3	27	B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	B	3	3	3	3	3	3	18	B	123	B																						
14	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	36	B	3	3	3	12	B	3	3	3	3	3	3	3	3	24	B	3	3	3	3	4	3	4	3	3	34	B	3	3	3	3	3	3	18	B	124	B																						
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38	B	4	3	3	13	B	3	3	3	3	4	3	3	3	26	B	3	3	4	3	3	3	3	4	3	32	B	4	3	3	3	3	3	20	B	129	B																						
16	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	36	B	3	4	3	12	B	3	3	3	3	2	2	3	3	22	B	4	3	3	3	3	3	3	2	3	30	B	3	3	2	3	3	2	16	B	116	B																						
17	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	41	SB	4	4	3	14	SB	3	4	3	4	3	4	3	3	27	B	4	3	2	4	3	3	3	4	3	32	B	4	4	3	3	3	4	21	SB	135	B																						
18	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	40	B	4	3	3	12	B	3	4	3	3	3	3	3	3	25	B	3	2	4	3	4	4	3	3	3	32	B	3	3	3	3	4	4	18	B	127	B																						
19	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	45	SB	4	4	4	16	SB	4	4	4	4	4	4	4	4	32	SB	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39	SB	4	3	4	4	4	4	22	SB	154	SB																						
20	3	4	4	3	3	3	2	1	3	3	3	3	33	B	4	3	3	13	B	3	3	4	3	3	3	3	3	25	B	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	B	3	3	3	4	3	3	19	B	120	B																						
21	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	39	B	4	4	4	16	SB	3	3	3	3	3	3	3	3	26	B	4	4	3	4	3	3	3	3	4	34	B	4	4	3	3	4	21	SB	136	B																							
22	3	4	4	4	4	3	3	3	1	3	3	4	39	B	Jumlah				293	Jumlah				569	Jumlah																717	Jumlah										431																				
													38,41	B	Rata-rata				19,32	Rata-rata				25,86	Rata-rata																32,59	Rata-rata										19,59	Rata-rata												129,77							

Konversi Interval Skor Aspek Tampilan			
Skor tertinggi	48	Xi	30
Skor terendah	12	Sbi	6

Konversi Interval Skor Aspek Interaktivitas			
Skor tertinggi	16	Xi	10
Skor terendah	4	Sbi	2

Konversi Interval Skor Aspek Substansi Materi			
Skor tertinggi	32	Xi	20
Skor terendah	8	Sbi	4

Konversi Interval Skor Aspek Desain Pembelajaran			
Skor tertinggi	40	Xi	25
Skor terendah	10	Sbi	5

Konversi Interval Skor Aspek Kemudahan			
Skor tertinggi	24	Xi	15
Skor terendah	6	Sbi	3

Konversi Interval Skor Total			
Skor tertinggi	160	Xi	100
Skor terendah	40	Sbi	20

Keterangan	
Sangat Baik	SB
Baik	B
Cukup Baik	CB
Kurang Baik	KB
Tidak Baik	TB

Interval Skor	Kategori
40,8 < X ≤ 48	Sangat Baik
33,6 < X ≤ 40,8	Baik
26,4 < X ≤ 33,6	Cukup Baik
19,2 < X ≤ 26,4	Kurang Baik
12 < X ≤ 19,2	Tidak Baik

Interval Skor	Kategori
13,6 < X ≤ 16	Sangat Baik
11,2 < X ≤ 13,6	Baik
8,8 < X ≤ 11,2	Cukup Baik
6,4 < X ≤ 8,8	Kurang Baik
4 < X ≤ 6,4	Tidak Baik

Interval Skor	Kategori
27 < X ≤ 32	Sangat Baik
22 < X ≤ 27,2	Baik
18 < X ≤ 22,4	Cukup Baik
13 < X ≤ 17,6	Kurang Baik
8 < X ≤ 12,8	Tidak Baik

Interval Skor	Kategori
34 < X ≤ 40	Sangat Baik
28 < X ≤ 34	Baik
22 < X ≤ 28	Cukup Baik
16 < X ≤ 22	Kurang Baik
10 < X ≤ 16	Tidak Baik

Interval Skor	Kategori
20 < X ≤ 24	Sangat Baik
17 < X ≤ 20	Baik
13 < X ≤ 17	Cukup Baik
9,6 < X ≤ 13	Kurang Baik
6 < X ≤ 9,6	Tidak Baik

Interval Skor	Kategori
136 < X ≤ 160	Sangat Baik
112 < X ≤ 136	Baik
88 < X ≤ 112	Cukup Baik
64 < X ≤ 88	Kurang Baik
40 < X ≤ 64	Tidak Baik

# Lampiran 6c. Perhitungan Reliabilitas

Responden	No. Butir Soal																																								Skor Total	Kuadrat Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	147	21609	
2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	126	15876	
3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	125	15625	
4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	140	19600
5	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	136	18496	
6	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	125	15625	
7	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	131	17161	
8	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	124	15376	
9	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	134	17956
10	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	130	16900
11	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	134	17956	
12	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	123	15129
13	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	116	13456	
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	122	15129	
15	3	3	3	3	3	2	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	124	15376	
16	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	129	16641	
17	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	116	13456	
18	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	135	18225	
19	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	2	127	16129
20	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	154	23716
21	3	4	4	3	3	3	2	1	1	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	120	14400	
22	3	4	4	4	4	3	3	3	1	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	136	18496
Jumlah	72	74	72	68	72	67	69	71	68	72	70	70	77	74	72	70	69	71	70	72	71	73	73	70	73	70	71	73	71	74	73	70	73	69	74	71	68	75	73	70	2855	372333
Jumlah Kuadrat	5184	5476	5184	4624	5184	4489	4761	5041	4624	5184	4900	4900	5929	5476	5184	4900	4761	5041	4900	5184	5041	5329	5329	4900	5329	4900	5041	5329	5041	5476	5329	4900	5329	4761	5476	5041	4624	5625	5329	4900	203955	

## Varian item

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jumlah Varian Item	10,92
Varian Total	83,27
Reliabilitas	0,89
Tingkat Reliabilitas	Sangat Reliabel



## **LAMPIRAN 7**

### **SURAT IJIN PENELITIAN**

Lampiran 7a. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY

Lampiran 7b. Surat Izin Penelitian dari Bappeda Sleman DIY

Lampiran 7c. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian

Lampiran 7a. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik UNY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:  
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id), [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No. QSC 00592

No : 1879/H34/PL/2016  
Lamp : -  
Hal : Ijin Penelitian

28 Nopember 2016

Yth.

1. Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kabupaten Sleman
- 2 Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem Kontrol Pneumatik di SMK N 2 Depok, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Dwi Isnanto	12518244027	Pend. Teknik Mekatronika	SMK Negeri 2 Depok

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd


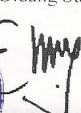
NIP : 19680406 199003 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 29 November 2016 s/d 29 Desember 2016  
Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,  
  
Moh. Khairudin, Ph.D.  
NIP. 19790412 200212 1 002

Tembusan :  
Ketua Jurusan

Lampiran 7b. Surat Izin Penelitian dari Bappeda Sleman DIY

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN</b> <b>BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</b> Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511 Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800 Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id
<b>SURAT IZIN</b> Nomor : 070 / Bappeda / 4166 / 2016 <b>TENTANG</b> <b>PENELITIAN</b> <b>KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</b>	
Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.	
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman Nomor : 070/Kesbang/3992/2016 Hal : Rekomendasi Penelitian	Tanggal : 29 Nopember 2016
<b>MENGIZINKAN :</b>	
Kepada :	
Nama :	DWI ISNANTO
No.Mhs/NIM/NIP/NIK :	12518244027
Program/Tingkat :	SI
Instansi/Perguruan Tinggi :	Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi :	Karangmalang Depok Sleman Yogyakarta
Alamat Rumah :	Tirto Salam Magelang Jateng
No. Telp / HP :	085643630864
Untuk :	Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul <b>PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PNEUMATIK PADA KOMPETENSI MERAKIT SISTEM KONTROL PNEUMATIK DI SMK NEGERI 2 DEPOK</b>
Lokasi :	SMK N 2 Depok Sleman
Waktu :	Selama 3 Bulan mulai tanggal 29 Nopember 2016 s/d 28 Februari 2017
<b>Dengan ketentuan sebagai berikut :</b>	
1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.	
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.	
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.	
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.	
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.	
Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.	
Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.	
Dikeluarkan di Sleman Pada Tanggal : 29 Nopember 2016	
Tembusan : 1. Bupati Sleman (sebagai laporan) 2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman 3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman 4. Camat Depok 5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Depok 6. Kepala SMK N 2 Depok Sleman 7. Dekan FT - UNY 8. Yang Bersangkutan	a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Sekretaris u.b. Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan  ERNY MARYATUN, S.J.P, MT

Lampiran 7c. Surat Selesai Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA  
**SMK NEGERI 2 DEPOK**  
Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438  
E-mail : [smkn2depok@yahoo.com](mailto:smkn2depok@yahoo.com)  
YOGYAKARTA 55281

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 070 / 1806

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Dwi Isnanto  
No. Induk Mahasiswa : 12518244027  
Program Study : Pendidikan Teknik Mekatronika  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 5 - 17 Desember 2016 dengan judul  
“ Pengembangan Media Pembelajaran Pneumatik pada Kompetensi Merakit Sistem  
Kontrol Pneumatik di SMK N 2 Depok “

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

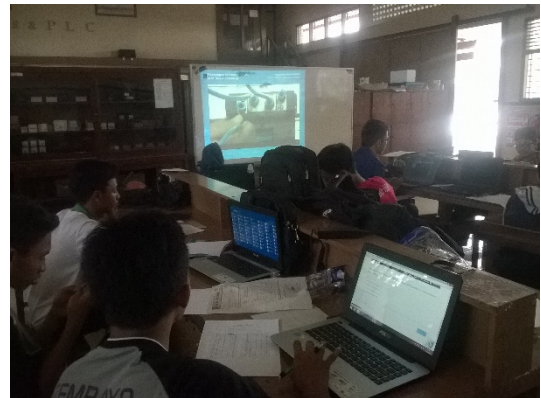
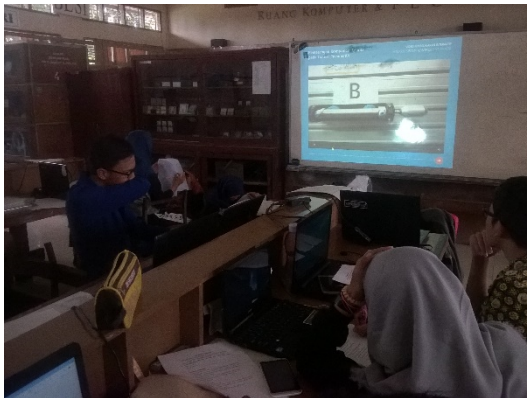
Sleman, 17 Desember 2016  
Kepala Sekolah  
  
Drs. Aragani Mizan Zakaria M.Pd  
Pembina, IV/a  
NIP. 19630203 198803 1 010



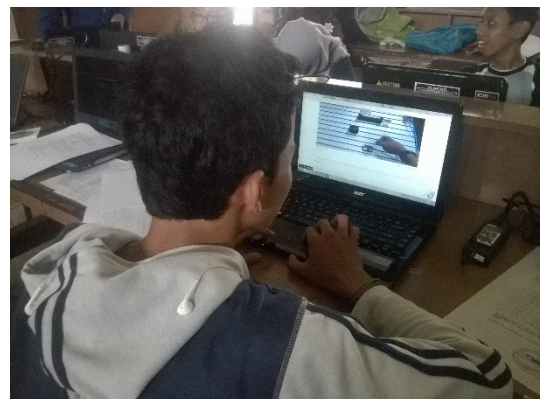
## Lampiran 8. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Peneliti menjelaskan media pembelajaran di depan kelas



Siswa melihat tayangan media pembelajaran pneumatik



Pengguna menggunakan media pembelajaran pneumatik